

评 价 单 位：中煤科工集团西安研究院有限公司

报 告 编 号：HP2022007

彬县水帘洞煤炭有限责任公司
水帘洞煤矿改扩建（135 万吨/年）项目
环境影响报告书

（送审稿）

中煤科工集团西安研究院有限公司

二 O 二二年五月

目　录

前　言 1
1. 总则 14
1.1. 编制依据 14
1.2. 评价目的及评价原则 19
1.3. 评价时段 20
1.4. 环境影响评价因子 20
1.5. 环境功能区划及评价标准 21
1.6. 评价等级、评价范围 22
1.7. 评价重点 25
1.8. 污染控制与环境保护目标 25
2. 工程概况与工程分析 28
2.1. 工程概况 28
2.2. 工程分析 41
2.3. 污染源及环境影响因素分析 49
3. 区域环境现状调查与评价 63
3.1. 区域自然环境概况 63
3.2. 社会经济概况 74
3.3. 环境保护目标基本情况 75
3.4. 评价区环境质量现状评价 75
3.5. 生态环境现状 85
4. 境影响回顾 86
4.1. 工程建设历程简述 86
4.2. 各阶段工程环境保护竣工验收意见的落实回顾 86
4.3. 地表沉陷及生态影响回顾评价 87
4.4. 地下水环境影响回顾 92
4.5. 土壤环境影响回顾 94
4.6. 地表水环境影响回顾 95
4.7. 大气环境影响回顾 97
4.8. 声环境影响回顾 99
4.9. 固体废物影响回顾 100
4.10. 环境风险回顾 102
5. 环境影响预测与评价 104
5.1. 地表沉陷预测及生态影响 104
5.2. 地下水环境影响评价 113
5.3. 土壤环境影响评价 118
5.4. 地表水环境影响评价 120
5.5. 大气环境影响评价 123
5.6. 声环境影响评价 126
5.7. 固体废物环境影响评价 126

5.8. 环境风险评价 126
5.9. 闭矿期环境影响分析 133
6. 环保措施及可行性论证 134
6.1. 生态综合保护与防治措施 134
6.2. 地下水环境保护措施 142
6.3. 地表水污染防治措施及可行性分析 143
6.4. 大气污染防治措施及可行性分析 145
6.5. 噪声污染防治措施及可行性分析 146
6.6. 固体废物污染防治措施及可行性分析 147
6.7. 环境风险防范措施及应急要求 148
6.8. 土壤环境影响减缓措施 151
6.9. 闭矿期环境影响减缓措施 151
7. 环境影响经济损益分析 152
7.1. 环境保护工程投资分析 152
7.2. 环境经济损益分析 152
8. 环境管理与环境监测计划 154
8.1. 环境管理 154
8.2. 环境监测计划 158
8.3. 排污口规范化管理及排污许可申办要求 161
8.4. 企业环境信息公开 161
8.5. 环保设施竣工验收 162
9. 评价结论 163
9.1. 改扩建项目概况 163
9.2. 项目所在区域环境质量现状 164
9.3. 生态环境影响现状 165
9.4. 改扩建工程主要环境影响 169
9.5. 环境影响减缓措施 172
9.6. 环境影响经济损益分析 174
9.7. 环境管理与监测计划 174
9.8. 评价结论 174

附表：

建设项目环境保护审批登记表

附件：

1、委托书

2、水帘洞煤矿 150 万吨/年生产能力核定批复；

3、水帘洞煤矿 135 万吨/年生产能力核定批复；

4、90 万 t/a 环保竣工验收批复

5、选煤厂环保竣工验收批复

6、煤矸石综合利用协议

7、采矿证

8、排污许可证

9、危险废物处置协议

10、例行监测报告

11、现状监测报告

前　言

彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿位于陕西彬县县城以西5km处的上沟村，行政区划属于彬县城关镇管辖，该矿是国家十三个煤炭基地—黄陇基地之彬长矿区中规划矿井之一。

1、建设项目基本情况

改扩建前90万t/a基本情况：水帘洞煤矿始建于1976年11月，1980年投产，生产规模为0.06Mt/a；1983年水帘洞煤矿进行了矿井生产能力0.15 Mt/a技术改造；2004年1月，咸阳市和彬县人民政府将水帘洞煤矿技术改造项目作为重点招商引资项目，与中国浙江虎豪集团达成合作开发经营水帘洞煤矿的协议，对其进行0.30Mt/a技术改造；2006年1月矿井规模由0.30Mt/a规模扩大至0.90 Mt/a，同年5月，煤炭科学研究总院西安研究院编制《彬县水帘洞煤炭有限公司水帘洞煤矿改扩建工程（0.90 Mt/a）环境影响报告书》，同年6月陕西省环境保护局以陕环批复【2006】141号文对其进行了批复；2009年由于场地及井田范围发生变化，水帘洞煤矿补充了变更说明，2009年7月20日陕西省环境保护厅以陕环函【2009】438号文对变更环评进行了批复，9月咸阳市环境监测站编制完成了《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿改扩建工程竣工环境保护验收调查报告》，陕西省环境保护厅以陕环试生产【2009】61号文同意该矿进行试生产，11月陕西省环保厅对改扩建工程进行了环境保护验收现场检查，并以陕环批复【2009】653号文对改扩建工程竣工验收进行了批复，验收结果为：工程环境保护手续齐全，落实了环评及批复文件提出的主要环保措施和要求，在建设过程中按照"以新带老"的原则，解决了原项目存在的问题，工程竣工环境保护验收合格。

改扩建后135万t/a建设情况：2013年1月，陕西省煤炭生产安全监督管理局以陕煤局发[2013]5号文印发了《陕西省煤炭生产安全监督管理局关于彬县水帘洞煤炭有限责任公司煤炭生产能力核定结果的通知》，同意水帘洞煤矿生产能力核定为1.5Mt/a。2014年10月原陕西省环境工程评估中心主持召开了《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿（150万t/a）环境影响报告书》技术评估会，并通过专家组评审，11月，陕西省环境工程评估中心出具技术评估报告。

2020年9月，陕西省安全生产委员会以"陕安委办[2020]98号"文（《关于陕西省"两类"煤矿重新核定生产能力结果的通知》）核定水帘洞煤矿生产能力135万t/a。

与原90万t/a工程相比：井田面积进行微调，增加0.0012 km^2；西翼4$^{上-1}$、4$^{上-2}$和4煤均已开采完成，井田东翼开采41盘区和回采原42盘区采空区遗留4煤，42盘区采

空区遗留 4 煤采用超高水充填对顶板进行实体化再造后采用长壁式采煤方法，综采放顶煤采煤工艺；原风井场地停止使用，回风斜井已封闭；炸药库不再使用；工业场地原一号进风立井和二号进风立井改造为回风立井，场地内增加地面超高水充填系统和瓦斯抽放站；矿井地面建设 150 万吨/年洗煤厂，洗煤厂单独环评并已竣工环保验收；原有燃煤锅炉拆除改造为燃气锅炉，筛分车间增加一套布袋除尘器；新增 600m^3/d 的生活污水处理站和 1200m^3/d 的矿井水处理站，原生活污水处理站和矿井水处理站停止使用；矸石处置综合利用于低热值发电的瑶池电厂；原有瓦斯抽采站及瓦斯综合利用发电站设备拆除；矿井其余辅助生产设施、公共设施和行政福利设施均依托原有工程。

水帘洞煤矿135万t/a改扩建项目充分利用现有场地和已建工程，目前已建成投运；后续建设工程内容主要是对现有工程存在的环保问题进行整改，对沉陷区进行生态恢复等措施，水帘煤矿改扩建项目新增工程总投资5500万元，其中环保工程估算投资1726.8万元，占工程建设总投资的31.4%。

2、环境影响评价过程

2020 年 9 月，陕西省安全生产委员会以“陕安委办[2020]98 号”文核定水帘洞煤矿生产能力 135 万 t/a，因此本项目属环环评[2020]63 号文印发前的“生产能力与环评文件不一致”的历史遗留问题。项目已纳入《关于陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》（陕发改能煤炭函[2021]1468 号）。

根据《关于解决煤矿生产能力变化与环保管理要求不一致历史遗留问题的通知》（发改办运行[2021]722 号）等相关要求，彬县水帘洞煤炭有限责任公司委托中煤科工集团西安研究院有限公司（简称“我院”）承担水帘洞煤矿改扩建项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我院对项目原环境影响报告书、竣工环境保护验收调查报告及生产能力核定报告进行了深入分析研究，组织相关力量对水帘洞煤矿工程建设情况、周围环境概况进行了深入调查；评价过程中，彬县水帘洞煤炭有限责任公司按《环境影响评价公众参与办法》要求开展了本项目公众参与工作。

3、相关情况分析判定

（1）政策相符性分析

①相关产业政策

本项目采用井工开采，2020 年 9 月，陕西省安全生产委员会核定煤矿生产能力 135 万 t/a；矿井建设了 150 万吨/年规模选煤厂，煤泥水实现闭路循环利用。

项目建设符合《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》《全国安

全生产专项整治三年行动计划》《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》等产业政策。

项目与相关产业政策相符性分析见表 1。

表 1 项目与相关产业政策相符性分析

序号	相关政策、规划	要求	本项目情况	符合性
1	《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016]7 号）	严格控制新增产能，从 2016 年起，3 年内原则上停止审批新建煤矿项目，新增产能的技术改造和产能核增项目。确需新建煤矿的，一律实行减量置换。	2013 年 1 月，水帘洞煤矿核定生产能力 150 万 t/a（陕煤局发[2013]5 号）；2020 年 9 月，水帘洞煤矿核减至 135 万 t/a（陕安委办[2020]98 号）。	符合
2	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3 号）	停止审批山西、内蒙古、陕西新建和改扩建后产能低于 120 万吨/年的煤矿；停止审批新建和改扩建后产能低于 90 万吨/年的煤与瓦斯突出煤矿；停止审批新建开采深度超 1000 米和改扩建开采深度超 1200 米的大中型及以上煤矿，新建和改扩建开采深度超 600 米的其他煤矿；停止审批新建和改扩建产能高于 500 万吨/年的煤与瓦斯突出煤矿，新建和改扩建产能高于 800 万吨/年的高瓦斯煤矿和冲击地压煤矿。	水帘洞煤矿改扩建后规模 135 万吨/年，井田可采 4 号煤层埋深约 350m，开采深度未超过 1200m。	符合
3	《全省安全生产专项整治三年行动 实施方案》（陕安委[2020]8 号）	2020 年底前淘汰 30 万吨/年以下矿井，制定办法积极推进 30 万吨/年和整合改造、技术改造煤矿分类处置，对列入当年退出计划的煤矿严禁违规设置“过渡期”“回撤期”。严格监管保留的 30 万吨/年和整合改造、技术改造项目的煤矿，逐矿明确开采范围、开采时限。	本矿生产规模 135 万吨/年，未列入退出计划。2013 年 1 月，水帘洞煤矿核定生产能力 150 万 t/a（陕煤局发[2013]5 号）；2020 年 9 月，核减至 135 万 t/a	符合
		新增产能矿井必须实现机械化开采，落实新增产能化解过剩产能任务，实施产能置换。		符合
4	《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》	第四条 国家对特殊和稀缺煤类实行保护性开发利用，坚持 统一规划、有序开发、总量控制、高效利用的原则，禁止乱采滥挖和浪费行为。附件：特殊和稀缺煤类矿区范围陕西省韩城市的焦煤、瘦煤、无烟煤。	本项目位于陕西省咸阳市，不属于稀缺煤种。	符合
5	《煤矸石综合利用管理办法》（2014 年第 18 号令）	①新建（改扩建）煤矿及选煤厂应节约用地，防止环境污染，禁止建设永久性煤矸石堆场； ②煤矸石产生单位对确难以综合利用的，须采取安全环保措施，并进行无害化处置，按照矿山生态环境保护与恢复治理技术规范等要求进行煤矸石堆场的生态保护与修复，防治煤矸石自燃对大气及周边环境的污染，鼓励对煤矸石山进行植被绿化… ③国家鼓励…(五)煤矸石土地复垦及矸石山的生态环境恢复。	掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复。	符合
6	《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》	**奋斗目标**：到“十四五”末，煤矿采煤机械化程度 90%左右，掘进机械化程度 75%；原煤入选（洗）率 80%左右，煤矸石、矿井水利用与达标排放率 100%。 **推进矿区生态文明建设**：因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与伴生资源共采等绿色低碳开采技术，鼓励原煤全部入选（洗）。……。	本项目主要对采空区遗留 4 煤进行回收，提高了资源回收率，原煤入选率 100%；掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复；矿井水经处理	符合

序号	相关政策、规划	要求	本项目情况	符合性
			后全部回用	
7	《咸阳市矿产资源总体规划 （2016～2020年）》	要进一步加强矿山地质环境保护和治理，持续改善矿山生态环境，……。加快资源开发利用科技创新，提高矿产资源节约集约利用水平。……。坚持生态优先，协调发展。突出生态环境保护，严守生态红线，大力推进绿色矿山建设，促进资源开发与生态环境保护协调发展。	本项目生产能力135万t/a，矿井不涉及生态保护红线，制定了生态环境治理方案，满足本规划对改扩建矿井的要求。	符合
8	《咸阳市环保型储煤场建设规范》（咸政办发〔2015〕11号）	第二十条—各类环保型储煤场场区均必须建成全封闭结构。第二十一条—环保型储煤场必须设置与储煤规模匹配的全方位高雾化自动喷淋设施、高效粉尘收集除尘装置等，定时向煤堆喷淋洒水。第二十七条—生产性环保型储煤场地面煤流系统必须采用密闭形式，储煤场转载点及装车站输送等环节全部采用全封闭式输煤栈桥，并在带式输送机转载点处设除尘装置。第三十一条—生产性、经营性环保型储煤场必须在煤炭破碎、筛分、配煤等易产煤尘环节设置集尘罩、冲击式除尘器、袋式防爆除尘器、喷雾抑尘装置，并配备喷雾洒水装置。第三十二条—各类环保型储煤场设排水沟及沉煤池，收集喷洒及煤堆渗出的煤泥水，经沉煤池澄清后清水回用。规范处理煤泥，煤泥及污水严禁随意排放。	项目原煤、产品煤、矸石均采用仓储；产尘点均配备洒水装置，地面进行硬化，并设收集渗出水排水沟及沉煤池，煤泥水收集后集中处置，不外排。原煤及产品煤采用密闭栈桥输送，转载点设洒水抑尘措施。	符合

②与生态环境保护法规、政策及生态环境保护规划相符性分析

项目不涉及自然保护区等特殊及重点敏感保护目标，供热采用燃气锅炉、矿井水及生活污水处理后全部回用，煤矸石全部综合利用低热值电厂等。总体上符合《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》、《陕西省主体功能区规划》、《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战2021年工作方案的通知》等。项目与相关环保规划、政策相符性分析见表2。

表2 项目与环境保护规划、政策等相符性分析

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
1	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	主要目标：到2025年，秦岭、黄河流域等生态环境得到有效保护，全省生态环境质量持续改善。空气质量全面改善，……。水环境质量稳步提升，……。土壤安全利用水平持续提升。主要污染物排放总量持续减少。生态系统质量和稳定性稳步提升，环境安全得到有效保障，现代环境治理体系加快形成，……，碳排放强度持续降低，……，美丽陕西建设取得明显进步。	矿井水及生活污水处理后全部回用；采用燃气锅炉供热；固体废弃物得到100%安全处置；采取复垦、工程措施，控制水土流失，改善生态环境。	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
2	陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战2021年工作方案的通知	**蓝天保卫战工作方案：**全省不再新建35蒸吨/小时以下燃煤锅炉，…，$PM_{2.5}$不达标城市行政区域加快淘汰10蒸吨/小时燃煤锅炉，…。加强煤炭、商品混凝土、粉煤灰等工业企业物料堆场的围墙、喷淋、覆盖和围挡等防风抑尘措施，配套建设收集和密封物料仓库建设。采用密闭输送设备作业的，必须在装卸处配备吸尘、喷淋等防尘设施，严禁露天装卸作业和物料干法作业。 **碧水保卫战工作方案：**…，依法淘汰水污染不达标落后产能，促进产业结构调整。…落实排污口入河规范化监管机制。 **净土保卫战工作方案：**…。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，严格依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防遗撒等土壤污染防治措施。	矿井采用燃气供热；项目原煤、产品煤、矸石均采用仓储；产尘点均配备洒水装置，地面进行硬化；原煤及产品煤采用密闭栈桥输送，转载点设洒水抑尘措施。矿井水及生活污水处理后全部回用。识别了土壤污染源、污染途径，提出土壤污染防治措施和跟踪监测计划。	符合
3	关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的指导意见（环环评[2020]63号）	（九）井工开采地表沉陷的生态环境影响预测，应充分考虑自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定生态重建与恢复方案，确保与周边生态环境相协调。......制定矸石周转场地、地面建（构）筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。建设单位应严格控制采煤活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估，存在问题的，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施。	生态预测下沉系数充分考虑上覆地层的岩性，并采用水帘洞煤矿历史岩移观测数据进行校核。制定了现役矸石场封场、地面建(构)筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。环评要求建设单位在运行过程中严格控制采煤活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施。	
		（十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。.....污水处理设施等所在区域应采取防渗措施。	井田内具有供水意义的含水层是洛河组含水层，煤矿全区已基本开采完成，仅剩余局部资源量进行回收，后续开采未破坏第四系潜水含水层结构	符合
		（十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。技术可行、经济合理的条件下优先采用井下充填技术处置煤矸石，……。确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过3年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。	运行期掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复	符合
		（十二）……。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过1000毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。……。	矿井水及生活污水处理后全部回用、不外排	符合
		（十三）煤炭开采应符合大气污染防治政策。......煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂	项目原煤、产品煤、矸石均采用仓储；产尘点均配备洒水装置，地面进行硬化；原煤及产品煤采	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
		界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响；相关企业应规划建设铁路专用线、码头等，优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。加强矸石山管理和综合治理，采取有效措施控制扬尘、自燃等。	用密闭栈桥输送，转载点设洒水抑尘措施；现有矸石场进行封场和生态恢复；项目建有配套选煤厂，厂界无组织排放符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、进出厂区处设置车辆清洗装置；采用燃气供热，减少了燃煤大气污染物排放；道路硬化和采取洒水降尘等措施。	
		（十四）煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	矿井已进行排污许可登记（91610000222010810D001Z），本次评价提出针对原有沉陷未治理区域进行整治等生态恢复要求	符合
		（十八）本通知印发后，因合法生产煤矿生产能力变化导致出现第（五）条第一款规定情形的，负责编制规划的发展改革（能源主管）部门应履行规划和规划环评手续，相关部门和企业应将规划环评结论作为项目环评的重要依据。单个煤矿生产能力较原建设项目环评批复增加30%及以上的，应依法重新开展环评；原环评文件设计能力增加30%以下的，依法开展环境影响后评价，报生态环境主管部门备案。…… 本通知印发前，相关煤矿项目生产能力与环评文件不一致等历史遗留问题，由国家发展改革委、生态环境部和国家能源局等相关部门另行组织研究解决，推进行业健康持续绿色发展。	水帘洞煤矿生产能力135万t/a，生产能力较原环评增50%，已纳入《关于陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》（陕发改能煤炭函[2021]1468号）。本次按《关于解决煤矿生产能力变化与环保管理要求不一致历史遗留问题的通知》（发改办运行[2021]722号）要求开展环评工作。	符合
10	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》	禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	矿井工业场地场地占地范围及周围无环境敏感点；井田内不涉及国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等环境敏感点；工业场地占地范围不属于禁止建设区。	符合
		煤炭、石油、天然气开发单位应当实行清洁生产，通过采用先进技术、工艺和设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免污染物的产生和排放。	本项目主要对采空区遗留4煤进行回收，提高了资源回收率。掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复；矿井水及生活污水处理后全部回用不外排；供热采用燃气供热；整体上减少了污染物的产生和排放。	符合
		煤炭开采过程中产生的矿井水应当综合利用，优先用于矿区补充用水、周边地区生产生态用水，加强洗煤	矿井水及生活污水处理后全部回用不外排	符合

序号	相关法规及规划	要求	本项目情况	符合性
		废水循环利用，提高矿井水综合利用率。未经处理的矿井水不得外排，确需外排的，应当依法设置排污口，主要水污染物应当达到水功能区划要求的地表水环境质量标准。		
12	《关于"十四五"大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）	实现源头减量。大力发展绿色矿业，推广应用矸石不出井模式，鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区，推动实现尾矿就地消纳。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳，……在煤炭行业推广"煤矸石井下充填+地面回填"，促进矸石减量。	运行期掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复	符合
15	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，环发[2005]109 号》	"矿产资源的开发应贯彻'污染防治与生态环境保护并重…，预防为主、防治结合、过程控制、综合治理'的指导方针，同时推行循环经济的'污染物减量、资源再利用和循环利用'的技术原则"；"到 2010 年大中型煤矿矿井水重复利用率力求达到 65%以上，煤矸石的利用率达到 55%"；"禁止新建煤层含硫量大于 3%的煤矿"	开采煤层平均硫分小于 3%；制定了详细、可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度地减小污染物排放，减轻环境影响。掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复；矿井水处理后全部回用不外排	符合
16	《咸阳市大气污染防治条例》	第三章　防治措施 第二十二条推广使用天然气、煤层气、液化石油气、电、太阳能等清洁能源，逐步降低煤炭在一次能源消费中比重。 第四十二条 贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘物料的单位和个人，应当对易产生扬尘的物料堆场密闭管理；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取相应有效的覆盖、喷淋等防风抑尘措施，防治扬尘污染。 第四十三条　运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当密闭或者采取其他措施防止物料遗撒、泄漏造成扬尘污染，并按照规定的时间、路线行驶。	1、矿井不设燃煤锅炉，采用燃气锅炉供热； 2、项目原煤、产品煤、矸石均采用仓储；产尘点均配备洒水装置，地面进行硬化；原煤及产品煤采用密闭栈桥输送，转载点设洒水抑尘措施； 3、外运煤炭汽车加盖蓬布抑尘；工业场地内配备洒水车减少路面扬尘，并利用绿化带隔离吸滞粉尘。	符合
17	《咸阳市水污染防治实施方案》	二、源头防控，推动经济社会绿色发展：（八）持续推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，洗煤废水闭路循环不外排。 三、节约用水，加强水资源综合利用 （十一）对污染物入河量超过水功能区限制纳污总量的区县，停止或者限制其新建、扩建入河排污口审批。 （二十三）全面推行排污许可。禁止无证排污或不按许可证规定排污	1、矿井水及生活污水经处理后全部回用不外排； 2、矿井进行排污口登记，登记号 91610000222010810D001Z；	符合
18	《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	（十二）.....推进钢铁、水泥、焦化行业企业超低排放改造，重点区域钢铁、燃煤机组、燃煤锅炉实现超低排放。（十四）加强大气面源和噪声污染治理。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，加强城市保洁和清扫。（二十七）持续提升生态系统质量。......科学推进荒漠石化、水土流失综合治理和历史遗留矿山生态修复......（三十六）提升生态环境监管执法效能。全面推行排污许可"一证式"管理，建立基于排污许可证的排污单位监管执法体系和自行监测监管机制。	1、矿井不设燃煤锅炉，采用燃气锅炉供热 2、外运煤炭汽车加盖蓬布抑尘；工业场地内配备洒水车和清扫车减少路面扬尘，并利用绿化带隔离吸滞粉尘； 3、本次评价提出针对后续沉陷区域及矸石场封场等生态恢复要求； 4、项目已办理排污许可登记，并制定实施了运行期自行监测计划。	符合

（3）与矿区总体规划及规划环评相符性分析

①与彬长矿区总体规划符合性分析

水帘煤矿属陕西省彬长矿区规划矿井。2010 年 9 月，国家发展和改革委员会以“发改能源[2010]2018 号”文对《陕西省彬长矿区总体规划（修改版）》予以批复。受陕西省发展改革委委托，中煤科工集团西安研究院于 2009 年 10 月编制完成了《陕西省彬长矿区总体规划（修改版）环境影响报告书》，环境保护部于 2010 年 6 月以“环审[2010]148 号”出具了审查意见。

彬长矿区规划面积 978km^2，煤炭资源量 8978.83Mt，规划可采资源量 5362.09 Mt。矿区规划建设大型矿井 11 对、中型矿井 2 对，其中保留现有或扩建现有矿井 7 对，新建矿井 6 对，矿区建设总规模 53.8Mt/a。

水帘洞井田属彬长矿区规划井田之一，规划井田面积 5.37km^2，规模为 90 万 t/a。实际矿权范围划定中，井田面积缩至 5.5163km^2，基本位于规划井田范围内。矿井自 90 万 t/a 验收投产以来，先后对矿井通风系统、瓦斯抽采系统、主井提升系统、井下运输系统、井下排水系统、供电系统、选煤厂等进行了技术改造。2020 年 9 月，陕西省安全生产委员会以陕安委办[2020]98 号文（《关于陕西省“两类”煤矿重新核定生产能力结果的通知》）核定水帘洞煤矿生产能力 135 万 t/a。

水帘洞煤矿现已纳入《关于陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》（陕发改能煤炭函[2021]1468 号），属“在环环评[2020]63 号文印发前，已取得生产能力核定批复和已完成核增产能置换方案审核的历史遗留问题煤矿”。现依据《关于解决煤矿生产能力变化与环保管理要求不一致历史遗留问题的通知》（发改办运行[2021]722 号）要求，履行环评手续；同时，陕西省发改委正在组织彬长矿区总体规划及其规划环评修编工作，规划修编后本次改扩建规模及井田面积与彬长矿区总体规划总体相符。

本项目与彬长矿区总体规划的相符性分析见表 3。

②与彬长矿区总体规划环评文件及其审查意见的符合性分析

与《陕西省彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书》及其审查意见的相符性分析见表 4 及表 5。

对比分析可知，本项目在生态保护、污染防治、地下水保护措施等方面落实了规划环评文件及其审查意见中相关要求。

表 3 本项目与陕西省彬长矿区总体规划（修改版）的相符性分析表

序号	矿区规划		水帘洞煤矿	相符性
	项目	内容	内容	
1	井田范围	面积 5.37km^2	面积 5.5163km^2	相符
2	矿井规模	9.0Mt/a	1.35Mt/a	纳入《关于陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》（陕发改能煤炭函[2021]1468 号）
3	选煤厂规模	9.0 Mt/a	1.35Mt/a	
4	建设时序	2009.10 投产	投产	相符
5	选煤工艺	+25（50）mm 动筛排矸	动筛分选后进入三产品重介旋流器进行洗选	相符
6	矸石处置	低灰煤矸石全部用作矿区煤矸石电厂作发电燃料，高灰煤矸石用作煤矸石砖生产材料、填沟造地等，确保矸石利用率达到 75%以上	掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复	相符
7	矿井水 综合利用	尽可能的提高污废水资源化利用率（项目内部及外部），一般采用“混凝+沉淀+过滤+消毒”进行处理（高矿化度的矿井水采用“混凝沉淀+过滤+反渗透”），处理后的水质满足矿井各用水点水质后回用，多余矿井水用于矿区电厂等用水；排入III类水域的废水必须达到《污水综合排放标准》中一级标准或行业相关标准，并满足水环境容量。	矿井水处理后全部回用，不外排	相符

表 4 本项目与矿区规划环评报告书（修改）的相符性分析表

指标名称		矿区规划环评中环境保护规划内容摘录	水帘洞煤矿	相符性
生态环境	生态保护措施	矿区范围内的国家级及省级文物保护单位、城镇规划区、重要水工设施、铁路和高速公路、输油管线等敏感目标下应留设足够的煤柱予以保护。蒋家河井田与李家川水源地的重合区域及泾河干流应设为禁采区，并在禁采区外围留设足够的煤柱予以保护，保证泾河的主导生态功能和水系安全不受影响。	不涉及规划环评列出的国家级及省级文物保护单位、城镇规划区、重要水工设施、铁路和高速公路、输油管线等敏感目标	符合
	移民搬迁	搬迁应与"当地新农村建设规划"和"小城镇规划"等统筹考虑，统一规划，选择合理的区域实施移民安置，避免进行二次重建；同时遵循"以人为本"、"搬迁不失地"、"搬迁后的居民生活质量不应低于搬迁前"等原则；矿区开发者应提供一切搬迁费用，确保搬迁的顺利完成；	水帘洞井田内居民采取开采前搬迁的措施，居民生产生活问题得到了妥善处理	符合
水污染防治	生活废水	各矿应设生活污水处理站，处理后回用于矿井地面生产过程中洗（选）煤、绿化洒水、运输道路洒水等过程，做到矿井生活污水"零"排放	建设生活污水处理站，生活污水经处理后全部回用、不外排	符合
	矿井水	各矿应设矿井水处理站，处理工艺为混凝沉淀过滤反渗透消毒或者"混凝沉淀+过滤+反渗透"。处理后回用于井下防尘及消防洒水、地面生产用水、地面防尘洒水、绿化洒水及灌溉用水等，多余矿井水用管道引至电厂或煤化工项目区使用，减少矿区矿井水外排量。	建设矿井水处理站，处理后的矿井水全部回用、不外排	符合
	选煤废水	选煤厂煤泥水实现厂内闭路循环不外排，为防止事故状态下外排，各选煤厂应设立事故池贮水。	选煤厂煤泥水"闭路循环"不外排	符合
地下水保护措施		采煤过程中，采取合理的开拓方案和采煤方法，确保采煤导水裂隙不导通安定组隔水层，从而保护本区具有供水意义的洛河组含水层及第四系潜水；必要时采取限采高、分层开采、条带开采、充填开采等降低采煤导水裂隙带高度的采煤方法，确保煤层开采不对洛河组含水层构成影响。	井田煤炭已基本开采完成，仅剩余井田东翼资源量进行再次回收，后续开采不导通新近系隔水层，不影响上覆第四系潜水含水层	符合
大气污染控制规划	粉尘	地面工业场地生产环节（包括筛选、转载点、粉碎等）采取洒水降尘、拟尘措施，同时采取厂房封闭措施，使生产性粉尘达到《煤炭工业污染物排放标准》中要求；煤炭储存采取封闭筒仓、封闭煤场，并配袋式除尘器、洒水降尘措施；运输车辆采取封闭车箱、限载、道路洒水降尘等措施，同时加强道路修缮，确保运输道路状况良好；煤矸石综合利用，在不能利用时设临时矸石场进行安全处置，采取及时推平、碾压、覆土、复垦等措施，达到《煤炭工业污染物排放标准》中相应要求。	项目原煤、产品煤、矸石均采用仓储；筛分破碎等产尘设施置于封闭厂房内，产尘点均配备喷雾抑尘装置；原煤及产品煤采用密闭栈桥输送，转载点设洒水抑尘措施；外运煤炭汽车加盖蓬布抑尘，并对道路进行定期洒水降尘；掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复。工业场地厂界无组织浓度差值满足《煤炭工业污染物排放标准》	符合
固体废物处置	工业固体废物	煤矸石用于发电、发展新型建材，建设煤矸石烧结空心砖厂、填沟造地、充填开采等，确保矿区内煤矸石利用率达到 75%以上。矸石在不能综合利用时，应设临时矸石场进行处置	掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于低热值瑶池电厂	符合
	生活垃圾	交由矿区所在地环卫部门统一处置。	由市政部门集中收集、统一处置	符合
噪声防治		总平面布置上，合理布局，闹静分开，选用低噪高效设备，采取吸声、隔声、消音、减振、绿化等措施降噪。	采取吸声、隔声、消音、减振、绿化等降噪措施，工业场地厂界噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准要求》。	符合

表 5　本项目与矿区规划环境影响报告书审查意见的相符性分析表

序号	规划环评报告书的审查意见	本项目情况	相符性
（一）	矿区范围内的文物保护单位、城镇规划区、重要水工设施、铁路和高速公路、油气管线等敏感目标下应留设足够的煤柱予以保护。蒋家河井田与李家川水源地的重合区域及泾河干流应设为禁采区，并在禁采区外围留设足够的煤柱。	不涉及	相符
（二）	应编制矿区生态保护与建设规划，加强水土流失防治。矿区沉陷区和排矸场土地复垦率应达到 100%，水土流失防治执行 I 级防治标准，扰动土地治理率达到 100%，水土流失总治理度达到 90%，林草覆盖率达到 50%，植被恢复率达到 97%。	矿井沉陷区土地复垦率达到 100%；沉陷扰动土地治理率达到 100%，水土流失总治理度达到 90%，植被恢复率达到 97%	相符
（三）	矿井水和生活污水应全部综合利用，矿区生活垃圾应进行集中无害化处理。矿区开发应同步实施煤矸石综合利用项目，其处置、利用率应达到 100%。	矿井水和生活污水应全部综合利用，生活垃圾进入县市政垃圾填埋场处置。掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复，煤矸石处置、利用率达到 100%	相符
（四）	应建立长期的地表岩移、地下水和生态监测体系，及时总结经验，调整生态保护和建设措施，加强生态环境的保护。	开展了岩移观测，编制了矿山环境治理与土地复垦方案，加强了沉陷区生态环境保护工作	相符
（五）	电力、煤化工等煤炭转化项目应充分考虑所在区域的资源环境承载能力，在其他专项规划中进一步研究论证。	/	/
（六）	矿区开发污染物排放总量指标纳入地方总量控制计划。	矿井水及生活污水处理后全部回用，不涉及水污染总量；采用燃气锅炉供热，排放氮氧化物量为 0.46 吨/年，已进行排污许可登记	符合
（七）	在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价。在规划修编时应重新编制环境影响报告书。	/	/

（3）项目与“三线一单”的符合性

通过与《咸阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（咸政发〔2021〕16 号）进行对照（详见图 1），本项目与“三线一单”的符合性分析见表 6。

本项目为 135 万吨/年煤炭开采及洗选项目，不涉及生态保护红线，项目建设符合现行相关政策要求，满足环境管控要求中的空间布局约束；项目井田不涉及的优先管控单元，全部位于重点管控单元中的水环境工业污染重点管控区和大气环境受体敏感重点管控区。项目供热采用燃气锅炉；原煤及产品煤储存均采用全封闭式筒仓、场内运输采用输煤栈桥，矿井水及生活污水处理后全部回用不外排，满足重点管控单元资源开发效率、污染物排放管控的生态环境准入要求。

表 6　本项目与“三线一单”的符合性分析表

“三线一单”	本项目	相符性
生态保护红线	本项目实施区内不涉及“国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、其他类型禁止开发区的核心保护区域”等需划入生态保护红线的国家级和省级禁止开发区，也不涉及“国家一级公益林、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地”等需根据实际情况划入生态保护红线范围的区域。	符合
环境质量底线	项目运行期生活污水及矿井水经处理后全部回用于矿井生产、绿化和道路降尘用水，不外排；供热采用燃气锅炉；固废全部综合利用或合理处置，掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于瑶池低热值电厂。现有排矸场地进行封场和生态恢复，对环境影响小。项目实施不改变现有环境功能区划，满足环境质量目标要求。	符合
资源利用上线	本项目运行期生活污水及矿井水经处理后全部回用于矿井生产、绿化和道路降尘用水，不外排；项目不涉及新增占地，不占用林地和耕地，沉陷影响实施生态恢复综合整治，林地功能和耕地生产水平不降低；供热采用燃气锅炉。项目建设落实了地方矿产资源总体规划要求，项目建设运行对当地环境影响小，满足资源环境承载力要求。	符合
环境准入负面清单	本项目采取的工艺、产能及环保措施均不在各级部门的负面清单内，项目区不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》范围内。	符合

4、关注的主要环境问题及环境影响

本项目井田及周边不涉及自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域。主要环境保护目标为井田范围及周边的居民点、土地植被、居民饮用水水井等。

水帘洞煤矿改扩建工程无新增工业场地和占地，后续建设工程内容主要是对现有工程存在的环保问题进行整改，对沉陷区进行生态恢复等措施，其余均依托现有已建工程或系统。评价中以水帘洞煤矿近年来的污染源例行监测报告、岩移观测资料、矿山环境及土地复垦报告等资料，结合环境现状补充监测结果和沉陷区生态恢复现场调研，分析现有生态恢复及污染环保措施的有效性，提出改进措施，指导项目环境保护管理工作。

5、环境影响评价的主要结论

彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿改扩建项目符合相关政策与要求。本项目矿井水及生活污水经处理后全部回用；供热采用燃气锅炉，烟气污染物达标排放；厂界无组织粉尘长期稳定达标排放；掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综

合利用于瑶池低热值电厂。生活垃圾、污泥和危险废物等全部妥善处置；沉陷区土地损害采取了补偿、土地复垦等生态综合整治措施，生态环境不利影响得到缓解；受采煤影响居民在采煤影响前实施搬迁，制定了搬迁方案；居民供水未受采煤影响；水帘洞煤矿现阶段采取的污染防治和生态保护措施总体有效，不利影响在当地环境可接受范围内。水帘洞煤矿改扩建后，在严格执行本环境影响报告书提出的各项污染防治及生态保护跟进措施，落实环境保护投资，严格执行环境保护“三同时”制度，加强生产和环境管理的基础上，不利影响将得到进一步减缓和控制。从生态环境保护角度分析，水帘洞煤矿改扩建环境可行。

6、致谢

报告书编制过程中得到咸阳市生态环境局、咸阳市生态环境局彬州分局等单位，以及建设单位的大力支持，在此一并表示感谢！

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 任务依据

彬县水帘洞煤炭有限责任公司关于委托编制水帘洞煤矿环境影响报告书的函（见附件 1）。

1.1.2. 国家法律、法规及规章

1.1.2.1. 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 修订实施；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正版；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 实施；

（4）《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 修正版；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 修正版；

（6）《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 修正实施；

（7）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018.10.26 修订实施；

（8）《中华人民共和国煤炭法》，2016.11.7 修正版；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1 修订实施；

（10）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修正版；

（11）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；

（12）《中华人民共和国野生植物保护条例》，国务院令第 687 号，2017.10.7 修订实施；

（13）《电力设施保护条例》，国务院令第 239 号，2011.1.8 修订实施；

（14）《基本农田保护条例》，国务院令第 257 号，2011.1.8 修订实施；

（15）《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号，2011.12.1 实施；

（16）《土地复垦条例》，国务院 592 号令，2011.3.5 实施；

（17）《公路安全保护条例》，国务院令第 593 号，2011.7.1 实施；

（18）《陕西省电力设施和电能保护条例》，省人大常委会公告[十界]第六十七号，2007.7.1 实施；

（19）《陕西省野生植物保护条例》，省人大常委会公告[十一届]第三十三号，2010.1.1 实施；

（20）《陕西省循环经济促进条例》，省人大常委会公告[十一届]第四十六号，2011.12.1 实施；

（21）《陕西省大气污染防治条例》，2017 年 7 月 27 日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议修订；

（22）《陕西省公路条例》，省人大常委会公告[十二届]第十一号，2014.7.1 实施；

（23）《陕西省固体废物污染环境防治条例》，省人大常委会公告[十二届]第二十九号，2016.4.1 施行；

（24）《陕西省地下水条例》，省人大常委会公告[十二届]第三十一号，2016.4.1 实施；

（25）《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》，2019 年 9 月 27 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议第二次修订，2019.12.1 实施。

1.1.2.2. 规章

（1）《煤矸石综合利用管理办法》，国家发改委 2014 年第 19 号令，2014.12.22；

（2）《企业事业单位环境信息公开办法》，环境保护部令第 31 号，2015.1.1 执行；

（3）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019.1.1 实施；

（4）《矿山地质环境保护规定》，国土资源部令第 64 号修订，2016.1.8；

（5）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展与改革委，2019.10.30；

（6）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 16 号，2021.1.1。

1.1.3. 规范性文件

1.1.3.1. 国务院各部委规范性文件

（1）《关于发布矿山生态环境保护与污染防治技术政策的通知》，国家环保总局，环发[2005]109 号，2005.9.7；

（2）《煤炭产业政策》，国家发展与改革委员会公告“2007 年第 80 号”，2007.11.23；

（3）《全国主体功能规划》，国务院，国发[2010]46 号，2010.12.21；

（4）《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）》，国务院，国函[2011]119 号，2011.10.10；

（5）《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》，中国煤炭工业协会，2021.5.29；

（6）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2013]37号，2013.9.10；

（7）《国务院办公厅关于促进煤炭行业平稳运行的意见》，国务院，国办发[2013]104 号，2013.11.18；

（8）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环境保护部办公厅，环办[2014]30 号，2014.3.25；

（9）《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，国务院，2021 第 32 号，2021.11.2；

（10）《关于加强煤矿井下生产布局管理控制超强度生产的意见》，国家发改委等，发改运行[2014]893 号，2014.5.6；

（11）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国务院，“国发[2015]17号”，2015.4.2；

（12）《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》，国家能源局，国能煤炭[2015]141 号，2015.4.27；

（13）《全国生态功能区划》，环保部公告[2015]第 61 号修编，2015.11.13；

（14）《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》，环境保护部，环发[2015]163 号，2015.12.10；

（15）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环境保护部，环发[2015]178 号，2015.12.30；

（16）《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，国务院，国发〔2016〕7 号，2016.2.1；

（17）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2016]31号，2016.5.28；

（18）《“十三五”生态环境保护规划》，国务院，国办发[2016]65 号，2016.11.24；

（19）《控制污染物排放许可制实施方案》，国务院，国办发[2016]81 号，2016.11.10；

（20）《排污许可证管理暂行规定》，环境保护部，环水体[2016]186 号，2016.12.22；

（21）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63 号，2020.10.30。

1.1.3.2. 地方政府规范性文件

（1）《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》，陕西省人民政府，陕政发[2008]54 号，2008.11.4；

（2）《关于进一步加强我省采煤沉陷影响区居民搬迁有关工作的通知》，陕西省发改委，陕发改煤电[2010]1636 号，2010.10.12。

（3）《陕西省水功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]100 号，2004.9.22；

（4）《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]115 号，2004.11.17；

（5）《陕西省矿产资源总体规划》（2016~2020 年），陕西省国土资源厅，2017.9.29；

（6）《陕西省保护通信线路规定》，陕西省人民政府，2011.2.25 修订实施；

（7）《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，陕政发[2013]15 号，2013.3；

（8）《陕西省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020 年）》，陕西省人民政府，陕政发[2016]5 号，2016.1.27；

（9）《陕西省水污染防治工作方案》，陕西省人民政府，陕政发[2015]60 号，2015.12.30；

（10）《陕西省耕地质量保护办法》，陕西省人民政府令第 182 号，2015.5.1 实施。

（11）《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》，陕西省发展和改革委员会，陕发改规划[2018]213 号，2018.2.9；

（12）《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2021 年工作方案的通知》，陕西省人民政府，陕政办函[2021]100 号，2021.8.27；

（13）《陕西省“十四五”生态环境保护规划》，陕西省人民政府，陕政办发[2021]25 号，2021.9.18；

（14）《关于陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》，陕西省发展和改革委员会，陕发改能煤炭函[2021]1468 号，2021.11.11；

（15）《咸阳市大气污染防治条例》，咸阳市人民代表大会常务委员会公告第

53 号，2020.3.1 实施；

（16）《咸阳市水污染防治实施方案》，咸阳市人民政府，咸政发[2016] 19 号，2016.6.30；

（17）《咸阳市扬尘污染防治精细管控 45 条》，咸扬尘治理办发[2021]11 号，2021.4.28；

（18）《咸阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，咸阳市人民政府，咸政发[2021]16 号，2021.11.29。

1.1.4. 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则》(大气环境 HJ2.2-2018、地表水环境 HJ2.3-2018、声环境 HJ2.4-2009、生态影响 HJ19-2011、地下水 HJ610-2016、土壤 HJ964-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则煤炭采选工程》（HJ619-2011）；

（4）《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018；

（5）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局，国家煤矿安监局，国家能源局、国家铁路局，2017.5；

（6）《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部；

（7）《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T 35051-2018）、《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）、《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）等。

1.1.5. 技术资料

（1）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿改扩建工程环境影响报告书》，煤炭科学研究总院西安研究院，2006.6；

（2）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿改扩建工程变更环境影响说明》，煤炭科学研究总院西安研究院，2009.7；

（3）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿改扩建工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》，咸阳市环境监测站，2009.9；

（4）《陕西省彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书》，煤炭科学研究总院西安研究院，2010.4；

（5）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿生产能力核定报告书》，陕西能源职业技术学院，2012.9；

（6）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司选煤厂项目环境影响报告书》2012.11；

（7）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司彬县水帘洞煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，陕西煤田地质勘察研究院有限公司，2020.5；

（8）《水帘洞煤矿东翼复采区域（一期）补充勘探报告》，新汶矿业集团地质勘探有限责任公司，2021.7；

（9）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿 3810（即 4110）综采放顶煤工作面开采设计(修改稿)》，彬县水帘洞煤炭有限责任公司，2021.1；

（10）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿 3811（即 4111）综采放顶煤工作面开采设计(修改稿)》，彬县水帘洞煤炭有限责任公司，2021.1；

（11）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿大巷煤柱（北）综采放顶煤工作面开采设计(修改稿)》，彬县水帘洞煤炭有限责任公司，2021.1；

（12）《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿 42 盘区设计》，山西文龙中美环能科技股份有限公司，2022.3；

（13）《东翼区域煤炭资源充填安全开采可行性研究》，中国矿业大学、西安科技大学，2021.8；

（14）水帘洞煤矿水污染物、大气污染物、噪声排放例行监测资料；煤矿矿井水观测记录、矸石产生量台帐、矿井水及生活污水处理站设计等。

1.2. 评价目的及评价原则

1.2.1. 评价目的

遵循科学、客观、公正的原则，与区域主体功能、三线一单、煤炭矿区总体规划环境影响评价、建设项目环境影响评价、建设项目竣工环境保护验收调查报告等文件相衔接，全面反映建设项目的实际环境影响，客观评价各项环境保护措施的有效性。

本次评价的目的是：全面梳理现有环境保护设施或措施建设、运行情况，结合各污染物达标排放情况和周边环境质量现状，全面评价生态影响减缓措施和污染防治措施的有效性，针对存在不足，提出整改要求；同时，针对项目服务仅限短、资源量少的特点，本次评价对闭矿期制定生态恢复措施要求。

1.2.2. 评价原则

（1）依据国家及地方有关环保法规，环境影响评价技术规定等，结合项目的实际特点和环境特征，力求客观、公正、详实地进行评价工作。

（2）坚持主体工程与配套工程，原有工程、现有工程和改扩建工程同步进行评价；坚持污染物产生与排放满足现有环境管理要求，全面梳理环保问题，制定整改措施。

（3）矿井选煤厂属单独立项工程，目前已进行了环评及环保竣工验收，本次不再对其进行详细评价，报告书仅对工程内容及验收结论进行简要介绍，同时梳理存在的环保问题，提出整改措施。

（4）报告书编写力求简洁明了、重点突出、内容突出；评价结论客观准确。

1.3. 评价时段

水帘洞煤矿已建成投产多年，可采区剩余服务年限约 1.5 年（其中大巷北工作面为采空区遗留 4 煤充填试验工作面），后续回收井田东翼采空区遗留煤炭资源，服务年限约 4.1 年，矿井整体剩余服务年限约 5.6 年。因此，本次评价时段为运行期及闭矿期。

1.4. 环境影响评价因子

本项目各环境要素的评价因子筛选结果列于表 1.4-1。

表 1.4-1　环境影响评价因子筛选结果

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP
		影响评价	TSP
2	地表水环境	现状评价	矿井水及生活污水全部综合利用、不外排
		影响评价	
3	地下水环境	现状评价	pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、砷、汞、镉、六价铬、氟化物、总铁、总锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群和石油类等，以及 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}8 项
		影响评价	NH_3-N
4	声环境	现状评价	等效连续 A 声级
		影响评价	等效连续 A 声级
5	土壤环境	现状评价	建设用地基本项目 45 项指标，农用地 9 项指标
		影响评价	定性分析
6	固体废物	影响评价	固体废物处理或处置方式
7	生态环境	现状评价	植被类型、土地利用现状等
		影响评价	地表形态、地表植被、土地资源等

1.5. 环境功能区划及评价标准

1.5.1. 环境功能区划

（1）环境空气

项目所在地区不属于"两控区"，不涉及自然保护区，依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），评价区大气环境属《环境空气质量标准》中二类区。

（2）地表水功能区划

根据陕西省水利厅 2004 年 9 月编制《陕西省水功能区划》（陕西省人民政府以"陕政办发[2004]100 号"文予以批准执行），项目涉及的泾河河段及其支流属III类水域，区域水系见图 1.5-1。

（3）地下水功能区划

该区域尚未进行地下水环境功能区划，根据咸阳市环保局批复的项目执行标准确定评价区地下水属III类区。

（4）声环境

本项目已生产运行多年，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目场地区属以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域，因此工业场地所在区域为 3 类声环境功能区；厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 类区。居民村庄为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区。

（5）生态环境

根据《陕西省生态功能区划》（见图 1.5-2），项目所在区在一级区划属于黄土高原农牧区，二级区划属于黄土塬梁沟壑旱作农业亚区，三级区划属于彬长黄土残塬农业区。

1.5.2. 评价标准

（1）环境质量标准

①大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；

②地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准；

③地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；

④声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；交通运输道路两

侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；

⑤建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

（2）污染物排放标准

①锅炉烟气排放执行《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226--2018）表 3 限值要求；矿井地面生产系统大气污染物排放及厂界无组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中相关标准要求；施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中相关限值要求；

②矿井水及生活污水处理后全部回用、不外排；

③执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放限值；

④固废执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单规定；生活垃圾运至市政垃圾场安全处置。

（3）国家规定的总量控制指标和项目特征污染物必须符合污染物排放总量控制指标要求。

（4）其它要素评价按国家有关规定执行。

1.6. 评价等级、评价范围

1.6.1. 大气环境评价工作等级及评价范围

水帘洞煤矿改扩建后大气污染源与当前现状一致，主要包括：工业场地选煤厂破碎系统、煤炭转载和装卸点粉尘，燃气锅炉烟气氮氧化物、颗粒物及煤炭运输扬尘等。考虑到现有大气污染防治措施稳定运行多年，且排放的大气污染物浓度达到相关排放标准和补充监测点 TSP 24 小时平均浓度满足相应大气环境质量标准，因此本次大气环境评价工作等级按三级考虑。为满足对水帘洞煤矿当前生产状况下实际产生的大气环境影响进行监测、分析和评价需要，本次按已批复原环评文件中大气环境评价范围作为现有工程大气影响调查范围，即以各场地中心为中心、以 5km 为边长的矩形区域作为各场地大气环境影响调查与评价范围。

1.6.2. 地表水环境评价工作等级及评价范围

水帘洞煤矿矿井水和生活污水经处理后全部回用，不外排，本次地表水环境评价等级按三级 B 考虑，评价内容主要为矿井水及生活污水处理回用的可行性。

1.6.3. 地下水环境评价工作等级及评价范围

（1）评价等级

本项目改扩建完成后，场地区仅包括工业场地，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中关于建设项目行业分类情况，工业场地地下水评价类别为III类。

工业场地位于水帘河左侧的阶地与坡地，场地区评价范围内的居民饮用水源为自来水，自来水由水帘河上游的李家川水源地供水，不涉及地下水集中供水水源地和分散式饮用水井，地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此工业场地的地下水评价工作等级均为三级。

（2）地下水评价范围

①工业场地区地下水评价范围

由于工业场地下游为水帘河，为一天然水文地质边界，场地区污废水渗后污染主要集中在河流左侧的第四系冲积层潜水含水层内，因此本次采用自定义法确定场地区的评价范围。

评价区东南部和东北部以水帘河为界，西北部以场地上游 200m 处为界，西南部以梁峁为界，并延伸至水帘河，确定的地下水评价范围面积为 0.43km^2。

②井田地下水评价范围

针对矿井采煤对地下水环境的影响特征，本次以井田边界外扩 500m 的范围作为井田评价范围。

1.6.4. 声环境评价工作等级及评价范围

本项目水帘洞煤矿场内已建设备或设施具备 135 万吨/年的生产能力需要，改扩建无需新增设备或设施，项目已建成运行多年，声环境按三级评价考虑。评价主要以声环境影响现状调查与评价为重点，调查范围为厂界外 1m 范围，兼顾附近 200m 范围内敏感点，道路两侧 200m 范围内敏感点。

1.6.5. 生态环境评价工作等级及评价范围

（1）评价等级

本项目工业场地利用原有工程场地，各项工程均已建成，现有场地占地面积为 9.28hm²<2km²；项目所在区域属于一般区域；本项目属井工矿井，采煤不会导致矿区土地利用类型发生明显变化。综上，本项目生态影响评价工作等级为三级。

（2）评价范围

本项目地表沉陷影响范围最大 211.0m，生态影响评价范围为井田及井田边界外扩 500m 的范围，总面积 12.95km²。

1.6.6. 环境风险评价工作等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及煤矿生产实际情况调查等，本项目风险源 Q 值确定见表 1.6.6-1。

表 1.6.6-1　建设项目 Q 值确定表

序号	名称		CAS 号	最大存量 q_n/t	临界量 Q_n/t	各危险物质 q_n/Q_n
1	油类物质	供应站	/	1.7	2500	0.0007
		危废间	/	1.16	2500	0.0005
2	甲烷		74-82-8	13.2	10	1.32
项目 Q 值						1.3212

根据各涉危物质单元环境风险潜势来看，液化天然气储罐环境风险潜势达II，按三级进行评价，评价范围以液化天然气储罐所在围墙区边界外扩 3km 范围；其他涉危物质单元环境风险潜势均小于 1，均作简单分析。

1.6.7. 土壤环境评价工作等级及评价范围

（1）评价等级

本项目为煤矿采选类，包括工业场地和井田开采区，建设项目同时涉及土壤环境生态影响型和污染影响型，工业场地为污染影响型，井田开采区为生态影响型，应分别判定评价工作等级。

生态影响型：井田开采区地貌类型为黄土高原沟壑地貌，pH 介于 8.03～8.28，含盐量 1.4-1.8g/kg，敏感程度为“不敏感”，煤矿项目环境影响评价类别为“II”，则评价工作等级为三级。

污染影响型：工业场地占地面积为 9.28hm²，占地规模分别为中型；工业场地周边涉及耕地，敏感程度为“敏感”，评价等级为二级。

（2）评价范围

生态影响型：井田边界外扩 1000m 的范围。

污染影响型：工业场地边界外扩 200m 的范围。

1.7. 评价重点

（1）对工程内容与变化情况、环保措施落实情况以及项目运行过程中存在的环保问题等进行调查，并提出环保问题整改措施；

（2）本项目为已经生产的项目，评价中突出回顾环境影响分析与补救措施；包括已闭场的风井场地和炸药库场地，以及进行生态恢复的排矸场地等。

（3）项目后续开采中采煤沉陷对生态环境和地下水资源的影响进行预测和评价，重点是做好采煤沉陷对土地资源、居民饮用水源与房屋建筑的影响与保护；

（4）对环保措施进行评述与论证，重点是生态综合防护、恢复措施、固体废弃物及水资源化。

（5）制定闭矿期生态恢复，重点针对工业场地及井田开采沉陷区，明确恢复措施和资金保障。

1.8. 污染控制与环境保护目标

根据工程的工艺特征和排污特点、所在区域环境质量现状、以及当地环保部门的要求，参照《“十四五”节能减排综合工作方案》和陕西省现行政策，确定总量控制指标为：大气污染物中 NO_X。工程污染控制内容及目标见表 1.8-1。

经现场踏勘和调查，本矿井井田范围内无自然保护区和风景名胜区。工程环境保护对象主要为井田范围内受地表沉陷影响的土地资源、地表水体、民用井泉、动植物资源、居民点等。井田范围内主要的环境保护目标见表 1.8-2 及表 1.8-3，主要环境保护目标见图 1.8-1。

表 1.8-1　污染控制内容及目标

污染控制内容		污染因子	环保措施	控制目标
废气	锅炉烟气	颗粒物、NO_X	燃气锅炉，低氮燃烧	《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）
	地面生产系统	颗粒物	项目原煤、产品煤、矸石均采用仓储和封闭式储煤场；筛分破碎等产尘设施置于封闭厂房内，产尘点设置布袋除尘器；原煤及产品煤采用密闭栈桥输送，转载点设洒水抑尘措施；外运煤炭汽车加盖蓬布抑尘，并对道路进行定期洒水降尘	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）
废水	矿井涌水	SS、COD、石油类等	部分经井下反渗透处理用于井下洒水，剩余经地面矿井水处理站，采用混凝沉淀过滤及消毒工艺处理后全部回用于地面生产、不外排	相关回用标准要求

	生活污水	COD、BOD_5、氨氮等	采用水解酸化+生物接触氧化池处理工艺处理后全部回用不外排	相关回用标准要求
固废	营运期	矸石	掘进矸石井下回填废弃巷道，洗选矸石综合利用于低热值发电的瑶池电厂	GB20426-2006《煤炭工业污染物排放标准》及GB18599-2020相关规定，处置率100%
	日常生活	生活垃圾	集中收集、定期运往市政垃圾场	按GB16889-2008要求处置
	污水处理站	污泥、煤泥	煤泥经选煤厂煤泥压滤机压滤后外销，生活污水处理站污泥生活污水处理站污泥定期抽至当地污水处理厂统一处理	陕环函[2011]120号要求处置
	危险废物	废油脂	建设危险废物暂存库，交由有资质的单位进行处置	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求贮存
噪声	各种产噪设备	Leq dB（A）	对产噪设备采取减振、消声、隔声措施	厂界噪声满足GB12348-2008 3类标准；敏感点满足GB3096-2008 2类标准
	运输车辆		运输车辆限速限载，减少鸣笛等	

表 1.8-2　环境保护目标一览表

类型	保护对象	方位与距离	影响因素	达到的标准或要求
地表水	水帘河	工业场地东侧	地表沉陷、水质污染	《地表水环境质量标准》III类标准；留设保护煤柱，污废水零排放
地下水	第四系潜水含水层	井田评价范围内	采煤导水裂缝和污废水排放影响	确保采煤导水裂缝及污废水排放不对其产生不利影响
声环境	下沟村	工业场地西北侧180m	场地设备噪声	GB3096-2008《声环境噪声标准》中的2类标准
	水帘村	运煤道路两侧		
环境空气	水帘村	工业场地北800m	锅炉烟气 运输扬尘	GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准
	下沟村	工业场地北180m		
	虎神沟村	工业场地西南300m	锅炉烟气	
	上沟村	工业场地西北700m	锅炉烟气	
	白厢新村	工业场地西1.4km	锅炉烟气	
	刘家湾村	工业场地东1.2km	锅炉烟气	
	西堡村	工业场地东南600m	锅炉烟气	
生态	村庄	井田内及井田边界	地表沉陷	评价范围内共7个行政村，其中3个开采区内居民点搬迁
	旬麟公路	井田内东北至西南穿过，评价区内5.5km	地表沉陷	采前加固，采后修复
	耕地	评价范围内	可能受沉陷影响	保护和恢复破坏植被
	果园	评价范围内		
	地表植被、动植物资源	评价范围内		

表 1.8-3 地表沉陷环境保护目标（居民点）一览表

<table>
<tr><th>乡镇</th><th>行政村</th><th>村民小组</th><th>户数（户）</th><th>人口（人）</th><th>保护措施</th></tr>
<tr><td rowspan="14">城关镇</td><td rowspan="3">下沟</td><td>一组</td><td>65</td><td>312</td><td rowspan="3">井田外、不受采煤影响</td></tr>
<tr><td>二组</td><td>46</td><td>172</td></tr>
<tr><td>三组</td><td>45</td><td>165</td></tr>
<tr><td rowspan="2">上沟</td><td>一、二组（塬上）</td><td>89</td><td>356</td><td>受影响前搬迁</td></tr>
<tr><td>三组（阴山）</td><td>17</td><td>100</td><td>井田边界外、不受采煤影响</td></tr>
<tr><td rowspan="4">虎神沟</td><td rowspan="3">一组（塬上）</td><td>19</td><td>96</td><td>受影响前搬迁</td></tr>
<tr><td>7</td><td>35</td><td>受影响前搬迁</td></tr>
<tr><td>7</td><td>35</td><td>受影响前搬迁</td></tr>
<tr><td>二组（水帘河西）</td><td>19</td><td>120</td><td>井田边界外、不受采煤影响</td></tr>
<tr><td rowspan="2">白厢</td><td>一组（史家塬）</td><td>87</td><td>440</td><td>井田边界外、不受采煤影响</td></tr>
<tr><td>白厢新村</td><td>129</td><td>498</td><td>受影响前搬迁</td></tr>
<tr><td>李前</td><td>二组（李前村）</td><td>26</td><td>103</td><td>井田边界外、不受采煤影响</td></tr>
<tr><td>西堡</td><td>三组（鸭口渠）</td><td>64</td><td>280</td><td>井田外、不受采煤影响</td></tr>
<tr><td>合计</td><td></td><td></td><td>620</td><td>2712</td><td>/</td></tr>
</table>

2. 工程概况与工程分析

2.1. 工程概况

2.1.1. 项目名称、规模、地点

（1）项目名称：彬县水帘洞煤炭有限责任公司

（2）建设地点：陕西省彬县城关镇上沟村

（3）建设规模及服务年限：规模 135 万 t/a，剩余服务年限 5.6a

2.1.2. 地理位置及交通

彬县水帘洞煤矿位于陕西省咸阳市彬县城关镇西部上沟村，行政区划隶属彬县城关镇管辖。井田北与下沟井田为邻，南与虎神沟井田（2013 年关闭）、阴山井田（2006 年关闭）相接，东与火石咀井田（官牌井田）相邻，西与大佛寺井田相邻，井田地理坐标为东经 107°59′20″～108°01′07″，北纬 35°02′22″～35°03′14″。井田呈不规则长条形，东西走向长 5.1km，南北倾斜宽 0.6～1.6km，全井田面积 5.5163km^2。

矿井工业场地距彬县县城 5km，距 312 国道 1.5km，东南距西安 175km，西北距长武县城 35km、距甘肃平凉 133km。工业场地通过水李公路与 312 国道相接，从彬县城东可上福银高速公路。旬麟公路（S306）从煤矿东北—西南方向穿过，西（安）—平（凉）铁路从煤矿东北外沿泾河河谷穿过，井田交通便利。

交通位置详见图 2.1.2-1。井田在矿区中的四邻关系位置见图 2.1.2-2。

2.1.3. 矿井 90 万 t/a 工程概况

水帘洞煤矿 1980 年建成投产，生产规模为 0.06Mt/a，采用立井开拓，一对 1t 非标罐笼提升。1983 年进行了矿井生产能力 0.15 Mt/a 技术改造，采煤方法改为滑移支架放顶煤开采。2004 年 1 月，再次进行 0.30Mt/a 技术改造，井田面积 2.4962 km^2，采用一条主斜井、一条副立井，两条回风立井和两条大巷开拓全井田，地面建成综合楼、招待所、单身宿舍、材料库房、机修车间、锅炉房、通风机房、地面变电所等设施，工业场地位于上沟村（水节沟工业场地）。2006 年 6 月矿井改扩建为 0.90Mt/a，井田面积 5.3568 km^2，改扩建后新建工业场地（石岭子工业场地）、风井场地（石岭子工业场地南侧）和井下生产系统，工业场地内新建主、副斜井、锅炉房、浴室灯房联合建筑、绞车房、坑木加工房、机修车间、生活污水处理站、变电所，井下水处理站和地面生产系统等，原上沟村工业场地地面生产系统和井下生产系统全部废弃，场地改为矿井行政生活福利区。2009 年场地建设和井田范围发生了变化，其

中场地建设方面：石岭子工业场地未建，上沟村工业场地地面设施进行了改建，建成后地面设施有主斜井、副斜井、回风立井、职工宿舍、办公楼、机修车间、锅炉房、生活污水处理站、矿井水处理站等；井田范围方面：由于下沟煤矿和水帘洞煤矿西部井田边界凹凸参差不齐，对双方开拓和开采方案布置均极为不利，经双方协商，同意将下沟煤矿西部向南凸出的部分与水帘洞煤矿西部向北凸出的部分进行等储量交换，以利于资源回收和开拓方案布置，2008 年 2 月 30 日陕西省国土资源厅划定水帘洞井田范围（登记采矿许可证证号：6100000820375）由 11 个拐点坐标圈定，井田面积为 5.5151 km^2。2009 年 11 月陕西省环保厅对改扩建工程（0.90Mt/a）进行了环境保护验收现场检查，并以陕环批复【2009】653 号文对改扩建工程竣工验收进行了批复。

2009 年矿井建设完成后，设计规模 90 万 t/a，服务年限 21.6a。矿井开采 $4^{上-1}$、$4^{上-2}$ 和 4 煤，主采 4 煤，井田面积约 5.5151km^2，采用斜井开拓，长壁综采放顶采煤方法，正常生产时劳动定员 650 人。根据《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿改扩建工程竣工环境保护验收调查报告》，90 万 t/a 工程项目组成主要包括主体工程、地面生产系统、辅助工程、公用工程、行政与公共设施、储运工程和环保工程等，其工程组成情况详见表 2.1.5-1。

2.1.4. 矿井 150 万 t/a 选煤厂工程概况

彬县水帘洞煤炭有限责任公司选煤厂于 2011 年开始建设 150 万 t/a 选煤厂，选煤厂占地面积 3.87hm^2，场地位于矿井工业场地北侧，项目供电、供水、排水等公用设施依托现有工程，建设总投资 11406 万元，环保投资占总投资的 4.88%，在籍人数 99 人，年工作 330d，日工作 16h，实行 2 班生产，1 班检修。选煤厂项目主要包括选煤主厂房、浓缩车间、压滤车间、原煤缓冲仓、精煤仓、中煤仓、混煤仓、矸石仓、输送机栈桥、转载点、煤泥烘干车间及辅助车间、设施等，选煤厂具体组成、主要工程内容及建设现状见表 2.1.4-1。2013 年 2 月原陕西省环保厅以陕环批复[2013]36 号文对《彬县水帘洞煤炭有限责任公司选煤厂项目环境影响报告书》进行批复，2014 年 6 月原咸阳市环保局以咸环批复[2014]77 号文对彬县水帘洞煤炭有限责任公司选煤厂建设项目竣工环境保护验收进行批复。

表 2.1.4-1 选煤厂项目组成及主要建设内容一览表

类别	项目组成	工程内容	建设现状
主体工程	洗选主厂房	重介质分选和粗煤泥回收系统，设重介质旋流器、煤泥分组回收设备、产品脱介脱水设备、磁选机、空压机等	与验收一致
	煤泥干燥车间	内设缓冲给料机、缓冲煤仓、螺旋推进器、滚筒干燥机、鼓风机、燃烧炉等	拆除改造为井下充填系统
辅助工程	浓缩车间	内设 NXZ-16、NXZ-30 高效浓缩机各 1 台，设置循环水池、循环水泵、底流泵、配电室、絮凝剂搅拌系统，建设 1 座 1500m^3 清水池兼做煤泥水事故水池	实际建设 1 座 4500m^3 清水池
	泵房	半地下设置，内设循环水泵 1 台 1 第六泵 4 台、两开两备	与验收一致
	循环水池	半地下设置，总容积 1000m^3。	与验收一致
	空压机房	主厂房一层，与主厂房设隔墙，设 1 台空压机，为 DL-120 螺杆式空压机，旁设储气罐	与验收一致
	调度指挥中心	主厂房一层，包括调度会议室、集中控制室、密度控制室、监控室、计量室等	与验收一致
储运工程	转载点	3 个，钢筋砼框架	与验收一致
	受煤坑	建筑面积 43.0m^2，半地下设备，钢筋砼框架	与验收一致
	输煤栈桥	11 条，钢筋砼框架	与验收一致
	原煤仓	直径 15m，建筑面积 273.8m^2，容积 3000m^3/个	与验收一致
	大块仓、矸石仓、中块煤仓	名 1 个，筛分车间下设置方仓，大块方仓 520t、中块方仓 450t、矸石方仓 700t	与验收一致
	中煤仓、矸石仓	各 1 个，单仓直径 9m，建筑面积 192.7m^2，容积 1000t/个	与验收一致
	精煤仓、混煤仓	精煤仓 1 个，混煤仓 2 个，直径均 12m，容量 3500t/个	与验收一致
	临时原煤场	面积 1680m^2，露天储煤	改造为封闭式储煤场
	煤泥储存	临时落地煤泥储存场、干煤泥棚，干煤泥棚宽 24m，长 50m，卸料高度 6m，容量 4000t	改造为封闭式煤泥棚
公用工程	供电	新建，两路 10kv 电源引自现有矿井配电室，在主厂房设高压配电室和低压配电室，内设变压器、高压电机	与验收一致
	供热	依托现有锅炉房设施	与验收一致
	运输	厂内原煤及产品转运采用皮带输送栈桥，厂外运输采用公路汽车运输方式	与验收一致
	给水	分质供水，生产补充水及消防用水主要利用煤矿处理后的清水，生活用水依托矿井水源	水源依托矿井供水系统
	排水	雨污分流，包括洗选车间废水收集管网、煤泥循环水管网、生活污水收集外送现有工业场管网	与验收一致
环保工程	干燥车间废气	采用旋风除尘器和湿式除尘器除尘净化后排放	已拆除
	除尘系统	原煤输送机机头溜槽上加盖罩，进料端加胶皮挡帘，原煤入料处设喷洒水装置	与验收一致
	废水处理	煤泥水处理闭路循环处理系统，设清水池兼作煤泥水事故水池，生活污水进入矿井生活污水处理站	依托矿井生活污水处理站
	固废处置	设矸石仓、矸石回收外售电厂利用；煤泥回收后混入中煤外售；生活垃圾送彬县垃圾填进场处置；建灰渣库，用于灰渣及湿法除尘脱硫渣厂内临时贮存，作为天喜建材公司建筑材料利用。	煤矸石堆放至排矸场，锅炉改造，不涉及灰渣

2.1.5. 矿井规模 135 万 t/a 工程概况

2.1.5.1. 项目组成及工程变化

矿井 90 万吨/年竣工环保验收后，2012 年彬县水帘洞煤炭有限责任公司为了贯彻落实陕西省关于开展煤矿生产能力核定的文件精神，于 2012 年 7 月委托陕西能源职业技术学院对该矿主井提升系统、副井提升系统、井下排水系统、供电系统、井下运输系统、采掘工作面、通风系统、地面生产系统等八个主要生产系统的生产能力进行核定，最终核定矿井生产能力为 150 万 t/a，2013 年 1 月取得陕西省煤炭生产安全监督管理局的同意，生产能力核定为 1.5Mt/a，同年达产。2014 年 10 月原陕西省环境工程评估中心主持召开了《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿（150 万 t/a）环境影响报告书》技术评估会，并通过专家组评审，11 月，陕西省环境工程评估中心出具技术评估报告。

2020 年 9 月，陕西省安全生产委员会以"陕安委办[2020]98 号"文核定水帘洞煤矿生产能力 135 万 t/a。

水帘洞煤矿现有工程项目组成主要包括主体工程、地面生产系统、辅助工程、公用工程、行政与公共设施、储运工程和环保工程等，现有工程组成及变化情况详见表 2.1.5-1。对比 90 万吨/年建设工程竣工环保验收，本次改扩建工程建设内容已完成，主要变化内容如下：

（1）井田面积增加 0.0012 km^2；西翼 $4^{上-1}$、$4^{上-2}$ 和 4 煤均已开采完成，东翼开采 41 盘区和回采原 42 盘区采空区遗留煤，空区遗留煤采用超高水充填对顶板进行实体化再造后采用长壁式采煤方法，综采放顶煤采煤工艺；

（2）风井场地停止使用，回风斜井封闭；炸药库不再使用；工业场地原一号进风立井和二号进风立井改造为回风立井，场地内增加地面充填系统和瓦斯抽放站；

（3）矿井地面生产工艺及产品发生变化，建设 150 万吨/年洗煤厂，单独环评并已竣工环保验收；洗煤场地内新增一座封闭式储煤场和一座封闭式煤泥棚；

（7）将原有燃煤锅炉改造为燃气锅炉，筛分车间增加一套布袋除尘器。

（8）新建 600m^3/d 的生活污水处理站，采用水解酸化+生化接触氧化处理工艺。

（9）新建 1200m^3/d 的矿井水处理站，采用混凝沉淀过滤消毒处理工艺。

（10）矸石处置措施由实际的排矸场处置更改为瑶池低热值电厂综合利用。

（11）瓦斯抽采浓度不满足发电要求，原有瓦斯抽采站及瓦斯综合利用发电站设备拆除。

表 2.1.5-1 水帘洞煤矿 90 与 135 万 t/a 规模项目组成及变化一览表

项目类别		竣工验收工程内容（90 万 t/a）	煤矿实际建成工程内容（现有）	改扩建后（135 万吨/年）	较验收变化情况	依托情况
井田面积		5.5151 km^2	5.5163 km^2	与现有一致	增加 0.0012 km^2	/
开采煤层		局部可有 $4^{上-1}$、$4^{上-2}$，主采 4 煤	$4^{上-1}$、$4^{上-2}$已开采完成，主采 4 煤	与现有一致	主采煤层不变	/
服务年限		21.6	5.6	与现有一致	服务年限减少	/
工业场地		水节沟工业场地，占地面积 9.28hm^2	水节沟工业场地，占地面积 9.28hm^2	与现有一致	不变	依托现有
风井场地		工业场地以西约 1.5km 的虎神沟村东侧沟坡上，占地面积 0.34hm^2。	工业场地以西约 1.5km 的虎神沟村东侧沟坡上，占地面积 0.34hm^2。目前回风斜井已封闭，风井场地不再使用	与现有一致	风井场地停用	场地生态恢复
炸药库场地		虎神沟村二组东侧村外，占地面积 0.2hm^2。	新建一座炸药库，位于水李公路东侧，占地面积 0.31hm^2。目前不再使用	与现有一致	不再使用	建筑拆除，场地生态恢复
采煤方法		长壁式采煤方法，综采放顶煤采煤工艺，全垮落式管理顶板。	41 盘区采用长壁式采煤方法，综采放顶煤采煤工艺，全垮落式管理顶板。42 盘区采用超高水充填处理老空区进行实体化再造，采用走向长壁后退式综采放顶煤采煤方法回采，全部垮落法管理顶板。	与现有一致	42 盘区空区遗留煤回采进行实体化再造后进行综放开采	/
矿井涌水量		矿井正常涌水量 760m^3/d	近一年矿井涌水量监测台帐表明，矿井平均涌水量为 1370m^3/d。	与现有一致	矿井涌水量增加了 610m^3/d	/
矿井主体工程	主斜井	长度 376m，倾角 13.2°，净断面积 10.5m^2，锚喷支护，安装 1000mm 带式输送机，承担全矿井原煤提升任务。兼作进风井及安全出口。	斜长 420m，净宽 3.6m，净高 3.3m，净断面积 10.5m²，井口标高+865m。井筒内装备带宽 1000mm 的带式输送机，承担全矿井原煤提升任务。兼作进风井及安全出口。	与现有一致	基本不变	依托现有
	副斜井	斜长 266m，倾角 20º，井筒净断面 6.3m^2，砼砌碹支护。采用单钩串车提升方式，承担全矿井提矸、下料、下放设备及进风任务，同时作为安全出口。	斜长 266m，净宽 4.2m，净高 3.8m，净断面积 14.07m²，倾角 21°担负辅助运输提升、进风任务，并兼做矿井的安全出口。	与现有一致	基本不变	依托现有
	一号进风立井	垂深 95m，砼砌碹支护，净直径 2000mm，净断面积 3.1m^2，支护厚度 350mm，掘进断面积 5.3m^2，担负矿井进风任务。	位于工业场地内，井深 105m（含井底水窝 10m），料石砌碹支护，净直径 3.2m，净断面积 8.04m²，担负矿井回风任务	与现有一致	一号进风立井改造为回风立井，已完成	依托现有
	二号进风立井	垂深 95m，砼砌碹支护，净直径 3000mm，净断面积 7.1m^2，支护厚度 350mm，掘进断面积 10.2m^2，担负矿井进风任务。	井口位于工业场地内，垂深 95m，砼砌碹支护，净直径 3.0m，净断面积 7.1m²，担负矿井回风任务。设封闭式梯子间，作为安全出口。一、二号回风立井并联担负矿井回风任务	与现有一致	二号进风立井改造为回风立井，已完成	依托现有
	回风斜井	斜长 650m，净宽 5.0m，净高 4.6m，净断面积 20.3m^2，倾角 27.5°，砼砌碹支护，铺设台 阶及扶手，担负矿井回风任务，并兼做矿井全出口。井筒内铺设瓦斯抽放管路。	西翼采区开采结束，回风斜井已封闭。	与现有一致	回风斜井封闭	/

项目类别		竣工验收工程内容（90 万 t/a）	煤矿实际建成工程内容（现有）	改扩建后（135 万吨/年）	较验收变化情况	依托情况
	通风系统	回风井新建通风机房一座，风量 72m³/s，2 台 FBCDZ No24、110×2（B）型防爆轴流式对旋风机	回风立井安装 FBCDZ No28/2×400 型矿用防爆对旋轴流式通风机 2 台，现有通风系统可满足能力核定后生产要求	与现有一致	通风机设备更新	依托现有
	井下排水	排水泵房选用 3 台 MD280-43×6 型耐磨矿用多级离心式水泵	排水泵房安设了 3 台 MDA280-43×5 型离心式水泵，一台工作，一台备用，一台检修	与现有一致	排水泵更新	依托现有
	充填系统	/	地面设封闭式充填站一座，站内设置拌料池两个，采用甲乙料进行拌料，比例为 1：1，用水量为每 150kg 拌料消耗 1 立方米水量，一班消耗甲乙料	与现有一致	新增充填系统	依托现有
地面生产系统	筛分系统	原煤经破碎筛分系统筛分为 0~6mm 末煤、6~25mm 末煤、25~50 中块煤、50mm 以上大块煤四个产品，50mm 以上大块煤进入破碎筛分系统下 3 个方仓，其它产品分别通过带式输送机运输至 3 个容量为 3500t 的筒仓	井下原煤由主斜井胶带运输机提升至转载点，通过转载点至地面筛分车间，分出+150mm 级大块煤、150～80mm 级中块煤、-80mm 级原煤三种产品，对+150mm 级大块煤进行人工拣矸，大块煤、中块煤及矸石进入筛分车间下方 3 个方煤仓；-80mm 级原煤经栈桥运至洗煤厂原煤缓冲仓，经洗煤厂洗选后分为精煤、中煤和矸石三级产品	与现有一致	地面生产工艺及产品变化，增建洗煤厂（洗煤厂属单独立项项目，2014 年 6 月进行了环评竣工验收）	依托现有
	产品煤储存	矿井竣工环保验收时设筒仓 3 个，方仓 3 个；洗煤厂竣工环保验收将矿井 3 个筒仓改建为洗煤厂的 3 个产品仓，方仓 3 个不变；新建 1 个 3000m³ 原煤仓，1 个 1000t 矸石仓和 1 个 1000t 中煤仓；+80mm 以上产品进 3 个方仓（大块 520t、中块 450t、矸石 700t），-80mm 以下洗选后产品煤进入 3 个筒仓（容量 3500t）、1 个 1000t 矸石仓和 1 个 1000t 中煤仓	+80mm 以上产品进 3 个方仓（大块 520t、中块 450t、矸石 700t），-80mm 以下洗选后产品煤进入 3 个筒仓（容量 3500t）、1 个 1000t 矸石仓和 1 个 1000t 中煤仓；场地内设 1 个封闭式储煤场和 1 个封闭式煤泥棚	与现有一致	场地内增设 1 个封闭式储煤场和 1 个封闭式煤泥棚	依托现有
	输煤栈桥	新建原煤、产品煤带式输送栈桥	各生产车间之间均以封闭输送栈桥相连	与现有一致	不变	依托现有
	矸石场	地面设 700t 矸石方仓进行周转，不设矸石周转场；掘进矸石不出井，全部用于充填巷道，筛分矸石和洗选矸石送矸石电厂发电	地面设矸石场，掘进矸石及洗选矸石进入矸石场处置，排矸场占地面积 2.64hm²，现已堆放矸石量为 130 万 m³，矸场采取分层堆放、分层覆土和分层碾压方式，现已绿化面积 1.24hm²，其他区域大部分已覆土、尚未绿化	现有矸石场封场和生态恢复；掘进矸石井下充填，洗选矸石综合利用于低热值瑶池电厂	不变	现有矸石场封场和生态恢复；掘进矸石井下充填，洗选矸石综合利用于低热值瑶池电厂
辅助工程	矿井机修车间	新建，承担设备日常维护及小修，720m²	承担设备日常维护及小修，720m²	与现有一致	不变	依托现有
	坑木加工房	新建，承担矿井的坑木加工及改制任务，面积 108m²	无坑木加工房	与现有一致	原坑木加房拆除	/
	煤样室及化验室	新建，对矿井来煤进行采样、制样及成分分析，面积 72m²	对矿井来煤进行采样、制样及成分分析，面积 72m²	与现有一致	不变	依托现有

项目类别		竣工验收工程内容（90 万 t/a）	煤矿实际建成工程内容（现有）	改扩建后（135 万吨/年）	较验收变化情况	依托情况
	消防水池及泵房	新建，2×300m^3消防水池	900 m^3的消防水池一个	与现有一致	增加一个 300 m^3消防水池	依托现有
公用工程	供水	生活用水由彬县自来水公司李家川水厂供水，生产用水回用矿井水	生活用水由彬县自来水公司李家川水厂，生产用水回用处理后的矿井水和生活污水	与现有一致	不变	依托现有
公用工程	供电	一座 10KV 变电站所，一回 10kV 线路引自李前 35 /10kV 变电站，另一回 10kV 线路引自彬县 110/35/10kV 变电站	建有 35/10kV 变电所，该变电所两回 35kV 电源，一回以 LGJ-95 型钢芯铝绞架空线引自彬县 110kV/35kV，线路全长 7.5km，另一回以 LGJ-95 型钢芯铝绞架空线引自李前 35kV 变电站，线路全长 1.43km。现有供电系统可满足能力核定后生产要求	与现有一致	场地内增 35/10kV 变电所一座	依托现有
公用工程	供热	1 台 2t/h DZL2-1.0-AIII 型蒸汽锅炉，1 台 4t/h SZL4-1.25-AII 型蒸汽锅炉	2 台 4t/h 燃气锅炉	与现有一致	燃煤锅炉改为燃气锅炉	依托现有
公用工程	排水工程	生产生活污水进入生活处理站处理达标后回用于黄泥灌浆用水和场地绿化降尘洒水，矿井水经井下水处理站处理后回用于黄泥灌浆用水和井下消防洒水。	生产生活污水进入生活处理站处理达标后回用，矿井水经处理后全部回用	与现有一致	不变	依托现有
行政与公共设施		办公楼、宿舍楼等	办公楼、宿舍楼等	与现有一致	不变	依托现有
储运工程	道路 进矿	水李公路连接 G312，长约 1.5km	水李公路连接 G312，长约 1.5km	与现有一致	不变	依托现有
储运工程	道路 风井	碎石路面，长约 200m	风井道路停止使用	与现有一致	风井道路停止使用	/
储运工程	道路 炸药库	利用现有水李公路	炸药库道路停止使用	与现有一致	炸药库道路停止使用	/
环保工程	水环境	新建矿井水处理站，矿井水处理能力 800m^3/d，处理工艺为：混凝、沉淀、过滤，反渗透、消毒	新增地面矿井水处理站，处理规模 1200m^3/d，矿井水经经水仓沉淀后 669.7m^3/d 用于井下洒水降尘，剩余 700.3m^3/d 排至地面矿井水处理站，采用混凝沉淀过滤消毒工艺处理后全部回用。新增矿井水处理站已建成	与现有一致	原 800m^3/d 矿井水处理站停止使用，新建 1200m^3/d 矿井水处理站	依托现有
环保工程	水环境	新建一座生活污水处理站，二级生化处理，处理能力 300m^3/d	新建生活污水处理站，处理能力为 600m^3/d，采用水解酸化+生化接触氧化处理工艺。新建生活污水处理站已建成	与现有一致	原 300m^3/d 生活污水处理站停止使用，新建 600m^3/d 生活污水处理站	依托现有
环保工程	大气环境	锅炉房共 2 台锅炉，均设多管陶瓷除尘器，1 台 2t/h 锅炉烟囱高 25m，出口直径 0.45m，1 台 4t/h 锅炉烟囱高 32m，出口直径 0.6m	2017 年 11 月锅炉房建成 2 台燃气锅炉，采用低氮燃烧，烟囱高 10m，锅炉烟气例行监测结果满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226--2018）	与现有一致	燃煤锅炉改造燃气锅炉	依托现有

项目类别		竣工验收工程内容（90 万 t/a）	煤矿实际建成工程内容（现有）	改扩建后（135 万吨/年）	较验收变化情况	依托情况
		工业场地内煤炭存储和运输均采用封闭方式，对筛分破碎车间、转载点等易起尘环节进行喷雾洒水，煤炭外运车辆加盖防雨布，配备洒水车和清扫车各 1 辆，定期洒水和清洁。	筛分破碎设置除尘器，转载点设集尘罩，产尘点设置洒水设施；煤炭外运车辆加盖防雨布，配备洒水车和清扫车各 1 辆，定期洒水和清洁。有组织颗粒物例行监测排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	与现有一致	筛分破碎车间增加布袋附尘器	依托现有
	噪声	提升机房电机隔声垫、通风机加消声器、锅炉房鼓引风机加消声器，机修、坑木房隔声门窗、夜间不工作，筛分破碎各种溜槽设阻尼涂料，产噪车间工作人员佩戴耳塞或耳罩，各类设备基础减振	提升机房电机隔声垫、通风机加消声器、锅炉房鼓引风机加消声器，机修隔声门窗、夜间不工作，筛分破碎各种溜槽设阻尼涂料，产噪车间工作人员佩戴耳塞或耳罩，各类设备基础减振。	与现有一致	不变	依托现有
	固体废物	掘进矸石井下充填，筛分矸石全部用于彬县电力公司，锅炉灰渣销售附近水泥厂，生活垃圾环卫部门集中清运，矿井水处理站污泥脱水后外销，生活污水处理站污泥堆肥处理后用于农肥	掘进矸石未井下充填，筛分矸石未利用于彬县电力公司，掘进矸石和选矸石堆放至工业场地西南侧矸石场；煤泥外销，生活垃圾环卫部门集中清运，矿井水处理站污泥脱水后外销，生活污水处理站污泥定期外抽至地方污水处理厂处置；危险废物在危险废物暂存间暂存后交由有资质单位处置	掘进矸石进下充填，洗选矸石和煤泥综合利用于低热值瑶池电厂；生活垃圾环卫部门集中清运，矿井水处理站污泥脱水后外销，生活污水处理站污泥定期抽至当地污水处理厂处置	/	矸石处置措施由实际的排矸场处置更改为瑶池低热值电厂综合利用
其它		矿井风井场地建有瓦斯抽采站，抽采纯量为 98.9m³/min，日瓦斯抽采量 14.2 万 m³，抽采的瓦斯全部用于瓦斯发电；咸阳盛安新能源开发利用有限公司水帘洞煤矿瓦斯抽采及综合利用工程（瓦斯电厂）于 2011 年开始建设，占地面积 0.784hm²，场地内建有瓦斯输送系统、8×500kW 低浓度瓦斯发电机组、电站电气系统等；2012 年 12 月原咸阳市环境保护局以咸环批复（2012）269 号文进行竣工环保验收。	矿井工业场地建有地面瓦斯抽采泵站一座，全矿井绝对瓦斯涌出量为 19.86m³/min，瓦斯排放浓度小于 2%（甲烷浓度体积比），不满足发电要求，2020 年原瓦斯发电站进行了设备拆除，目前瓦斯抽采后排放	与现有一致	瓦斯排放浓度小于 2%（甲烷浓度体积比），不满足发电要求，原有瓦斯抽采站及瓦斯综合利用发电站设备拆除，工业场地新建瓦斯抽采站	依托现有

2.1.5.2. 产品方案及流向

井下原煤由主斜井胶带运输机提升至转载点，再通过带式输送机运至地面筛分车间，筛分出+150mm 级大块煤、150～80mm 级中块煤、-80mm 级原煤三种产品，对其中的+150mm 级大块煤进行人工拣矸，大块煤、中块煤及矸石进入筛分车间下方 3 个方煤仓；-80mm 级原煤经栈桥运至洗煤厂原煤缓冲仓，经洗煤厂洗选后分为精煤、混煤、中煤和矸石四级产品，其洗选工艺为三产品重介旋流器选煤方法。产品煤主要作为电厂燃料用煤。

2.1.5.3. 项目场地与总平面布置

水帘洞煤矿场地布置有工业场地、风井场地、地面炸药库等场地，矿井总平面布置见图 2.1.5-1。

（1）工业场地

工业场地位于彬县城关镇上沟村，占地面积 9.28hm^2，场地共分为三个区，即：生产区，辅助生产区和生活福利区。工业场地平面布置见图 2.1.5-2。

①生产区：位于工业场地东北侧，布置有主斜井，副斜井、一号回风立井、二号回风立井及地面提升系统，转载点，筛分车间及车间下大块煤、中块煤及矸石方仓，原煤胶带输送机栈桥、主厂房、原煤仓、产品仓、瓦斯抽采站和井下充填系统等。

②辅助生产区：布置在场区西南侧，由浴室灯房联合建筑、机修车间、综采设备龙门吊装卸场地及器材库、材料棚、消防材料库、油脂库、锅炉房、生活污水处理站等组成。

③行政福利区：位于工业场地西侧，以运煤公路为界和矿井生产区东西相对而设，主要布置行政办公楼，食堂、单身公寓、变电所、矿井水处理站等。

（2）风井场地

风井场地位于工业场地以西约 1.5km 的虎神沟村东侧沟坡上，占地面积 0.36hm^2，场地布置的回风斜井已进行封堵，通风机房、配电室和瓦斯抽放站等已拆除，目前场地停用。

（3）炸药库场地

矿井炸药库位于水帘洞煤矿主副井工业场地西南 3.2km 处，占地 0.30hm^2，地面建筑物主要由炸药库和雷管库组成，占地 1.01hm^2；目前炸药库场地停止使用。

（4）地面运输

①进场道路

场外道路利用工业场地至312国道连通道路（水李公路），长约2.1km，路基宽8.5m，路面宽7.0m，路面结构为水泥路面；场内道路路面宽8.5m，路面为沥清路面，道路东侧为生产区，西侧为生活办公区。

②风井道路

矿井工业场地西南侧为风井场地，距离矿井工业场地约2.5km，道路选用场外四级公路，路基宽6m，路面宽3.5m，路面结构为20cm厚泥结碎石，路基为30cm厚工业废渣，风井道路连接旬麟公路（S306），距离约150m。

③炸药库道路

老炸药库道路为现有道路，路基宽6m，路面宽3.5m，路面为水泥路面，连接水李公路，长约260m。新炸药库紧临水李公路北侧。

（5）矿井占地

矿井总占地见表2.1.5-2。

表2.1.5-2 矿井总占地统计表　　　　单位：hm^2

序号	项　　目	单 位	数 量	备　　注
一	场地			
1	工业场地占地	hm^2	9.28	利用现有
2	风井场地占地	hm^2	0.36	停用，封闭场地+生态恢复
3	炸药库占地	hm^2	0.30	停用，封闭场地+生态恢复
二	场外道路			
1	运煤道路 (三级)	hm^2	1.8	利用现有
2	风井场地道路	hm^2	0.1	停用，生态恢复
3	炸药库道路	hm^2	0.15	停用，生态恢复
	合　　计	hm^2	12.2	

2.1.5.4. 劳动定员及效率

劳动制度 “四六”制，地面“三八”，净提升时间16h，矿井劳动定员695人，工作天数330d，全员效率为6.54 t/工。

2.1.5.5. 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表2.1.5-3。

表2.1.5-3 主要技术经济指标表

序号	指 标 名 称	单 位	指　标
1	井田面积	km^2	5.5163
2	煤　层		
	可采煤层数	层	1层，井田西翼开采完成，东翼仅剩4煤回采
	可采煤层厚度	m	东翼北区4煤9.5～11.5m，南区4煤1.5～4m

	煤层倾角	度	一般 3°～5°
3	资源/储量		
	工业储量	万吨	1025.1
	可采储量	万吨	724.73
4	矿井正常涌水量	m^3/d	1370
5	矿井设计年生产能力	Mt/a	1.35
6	矿井服务年限	a	5.6
7	年工作天数/日工作班数	d/班	330/4
8	井田开拓		单水平立井开拓，水平标高+390m
9	采　区	个	2（东翼 41 采区剩余 4 煤，42 采区采空区遗留 4 煤）
	综采工作面个数	个	1
	综掘工作面个数	个	3
	采煤方法		长壁综采放顶采煤法
10	井下大巷运输		
	煤炭运输方式		带式输送机
	辅助运输方式		斜井绞车运输
11	占地面积	hm^2	9.82
12	地面生产系统		筛分破碎+洗选
	方仓+筒仓	个	3+3
	产品级别		+80 以上分为大块煤和中块煤，-80mm 以下洗选为精煤、中煤矸石
13	锅炉		2 台 4t/h 燃气锅炉
14	在籍员工总人数	人	695
	原煤生产人员效率	t/工	6.54

2.1.5.6. 井田境界及资源概况

（一）井田境界

水帘洞井田地理坐标为东经 107°59′20″～108°01′07″，北纬 35°02′22″～35°03′14″。井田呈不规则长条形，东西走向长 5.1km，南北倾斜宽 0.6～1.6km，全井田面积 5.5163km²。井田境界拐点坐标见表 2.1.5-4。

表 2.1.5-4 井田拐点坐标表

序号	纬度 X（m）	经度 Y（m）	序号	纬度 X（m）	经度 Y（m）
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6					
备注	坐标系为 2000 坐标系				

（二）井田资源概况

（1）含煤地层、可采煤层及煤质特征

井田内含煤地层为侏罗系中下统延安组地层，本区主要可采煤层一层（4 煤），局部可采煤层二层（4 煤^{上1}、4 煤^{上2}），其中 4 煤^{上1}、4 煤^{上2}分布于井田西翼，4 煤全井田分布。目前井田西翼煤层采取综采放顶开采工艺开采完成，矿方对西翼采区已进行封堵，西翼采区已形成采空区面积 2.20km^2。东翼已形成采空区面积 1.08km^2。其中 2008 年以前高档普采和炮采形成的采空区面积约 0.84km^2，2008 年以后采取的综采放顶开采采空区面积 0.24km^2。采空区分布见图 2.1.5-3。井田可采煤层特征见表 2.1.5-5。

表 2.1.4-5 可采煤层特征一览表

煤层号	煤层埋深（m）	煤层厚度特征表 极小值-极大值 平均值(m)	结构	层间距 极小值-最大值 平均值(m)	稳定程度
4	309.96~440.77	0.58-15.59 8.31	一般不含夹矸或含1-2 层夹矸，结构简单	23.48-59.53 41.99	稳定

（2）煤类、煤质

井田内主采 4 号煤为低水分，低中灰分、中高挥发分、低硫、高热值煤，低磷、热稳定性和抗碎强度均优，是良好的动力燃料、工业气化、液化、水煤浆和低温干馏用煤。本区各煤层煤质特征见表 2.1.5-6。

此外，类比亭南煤矿原煤、洗精煤、矸石中铀（钍）系单个核素活度浓度检测结果，亭南煤矿原煤、精煤、矸石铀系单个核素活度浓度分别为＜0.003、0.0126、0.0235Bq/g，原煤、精煤、矸石钍系单个核素活度浓度分别为 0.0242、0.0161、0.0449Bq/g，均小于 1Bq/g。水帘洞煤矿与亭南煤矿位于同一矿区，地层和开采煤层与亭南煤矿一致，因此，水帘洞煤矿矿原煤、精煤、矸石铀（钍）系单个核素活度浓度小于 1Bq/g。

表 2.1.5-6　可采煤层煤质特征一览表

项 目 类 别	煤　　层
	4 煤
水分（Mad；%）	3.17～6.52
灰分（Ad；%）	11.71～21.46/16.49
挥发分（Vdaf；%）	30.20～33.54/31.50
全硫（Mad；%）	0.16～1.09/0.65
发热量（MJ/kg）	23.46～28.54/26.44
煤类	不粘煤

（3）资源量及服务年限

根据陕西省彬州市水帘洞煤矿 2021 年度矿山储量年报，东翼采区仅剩 4 煤可采。

依据 42 采区设计，矿井工业储量为 1025.1 万 t，设计储量为 930.23 万吨，可采储量为 724.73Mt。按 1.35Mt/a 的生产能力计算，考虑 1.3 的储量备用系数，其服务年限为 4.1 年，矿井储量汇总见表 2.1.5-7。

表 2.1.5-7 矿井设计及可采资源/储量表　　　　单位：Mt

矿井工业资源/储量	永久煤柱损失			矿井设计资源/储量	大巷	开采损失	煤柱回收	设计可采储量
	河流煤柱	井田境界	合 计					
1025.1	51.79	43.08	94.87	930.23	64.86	173.07	32.43	724.73
备注	备注：1.盘区采出率按 80%考虑；2.煤柱回收率按 50%考虑							

（4）开采技术条件

①煤层顶底板条件

4 煤层：直接顶为浅灰色泥岩、砂质泥岩至粉、细砂岩。细砂岩为主，互层状。波状层理，含植物化石及块状 FeS2，断口较平整。局部见灰、灰黑色泥岩、砂质泥岩夹粉砂岩条带，含大量植物叶片化石及黄铁矿结核，有时见炭质泥岩伪顶，个别地段与中含煤段底部砂岩直接接触，裂隙不发育，含水微弱。厚度 0.11～6.22m，易冒落，属不稳定顶板。基本顶为底部中、细砂岩：灰白色。厚度 2.91m，主要成分长石、石英，含白云母片，泥质胶结，质较纯，分选好。含植物化石夹煤线，中部垂直裂隙较发育，但无水蚀痕迹现象。岩芯完整。上部粉、细砂岩：灰—深灰。厚度 17.28m，上部粉砂岩为主，夹细砂岩薄层，互层状，波状层理，含植物化石。互层状，含大量植物化石及大块 FeS2，局部为深灰色粉砂岩，致密，性脆。属坚硬稳定顶板。抗拉强度平均 3.57Mpa。

直接底为砂质泥岩，灰黑色。泥质为主，含砂质及炭质，炭化植物清晰，采取率低。为较软底板岩石，遇水膨胀，易发生底鼓，属不稳定底板。铝质泥岩：浅灰。团块状，含菱铁矿鲕粒及植物根茎化石，较松软，参差状断口。厚度 3.28m。自然状态下抗压强度 17.10～42.60Mpa、平均 29.85Mpa，抗拉强度 1.13～2.06Mpa、平均 1.49Mpa，铝质泥岩为较软底板岩石，遇水膨胀，易发生底鼓，属不稳定底板。基本底为厚度平均 17.6m，下伏三叠系上统胡家村组地层岩性为深灰—灰黑色粉砂岩，颗粒均质完好，裂隙不发育，单向抗压强度 96.8Mpa，属稳定坚固岩石。

东翼 42 盘区采空区遗留煤开采前对井下采空区垮落的煤岩体进行注浆加固。

②瓦斯

根据咸阳市矿山救护大队《2021 年度矿井瓦斯等级鉴定报告》，矿井鉴定为高

瓦斯矿井，瓦斯绝对涌出量为19.86m³/min，瓦斯相对涌出量8.11m³/t；二氧化碳绝对涌出量为2.30m³/min，二氧化碳相对涌出量为0.94m³/t，采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量为12.98m³/min，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为0.17m³/min。

③煤尘爆炸性及煤层自燃倾向性

2017年4月陕西煤矿安全装备检测中心对彬县水帘洞煤炭有限责任公司4号煤出具的《煤样检测报告》，4号煤火焰长度为200mm，4号煤煤尘爆炸性鉴定结论为有爆炸性，煤自燃倾向性鉴定结论为I类容易自燃。

④地温

本地区属地温正常区，无地热危害。

2.2. 工程分析

2.2.1. 井田开拓与开采

2.2.1.1. 田开拓与开采

（1）开拓方式

矿井采用斜立井开拓方式，主要有主斜井、副斜井、一号回风立井、二号回风立井，中央分列式通风系统开拓全井田，全井田东翼采区划分为41盘区和42盘区复采区。井田开拓方式平面见图2.2.1-1。井筒特征如下：

主斜井：井筒倾角13°30′，斜长420m，净宽3.6m，净高3.3m，净断面积10.49m²，井口标高+865m。井筒内装备带宽1000mm的带式输送机，同时安设架空行人装置，担负矿井的运煤、检修、运人、进风任务，并兼做矿井的安全出口。

副斜井：净宽4.2m，净高3.8m，净断面积14.07m²，倾角20°，斜长266m，采用单钩串车提升，提升机型号为JTP-1600型，轨距600 mm，一次提升2个3吨集装箱。敷设2趟排水管路、1趟灌浆管路、1趟注氮管路、1趟压风管路。担负辅助运输提升、进风任务，并兼做矿井的安全出口。

一号回风立井：井口位于工业场地内，井深105m（含井底水窝10m），料石砌碹支护，净直径3.2m，净断面积8.04m²，担负矿井回风任务。

二号回风立井：井口位于工业场地内，垂深95m，砼砌碹支护，净直径3.0m，净断面积7.1m²，担负矿井回风任务。设封闭式梯子间，作为安全出口。敷设2趟瓦斯抽放管路。一、二号回风立井并联担负矿井回风任务。

（2）水平划分、采区划分及开采顺序

全井田以单一水平开采，水平标高为+770m。共划分 41 盘区和 42 盘区，41 盘区主要回采大巷煤柱北综采工作面、ZF4110 综采工作面、ZF4111 综采工作面和大巷煤柱西综采工作面；42 盘区为采空区复采区，划分为 42 采区（北区）和 42 采区（南区），共布置 10 个工作，分别为 ZF4201、ZF4202、ZF4203、ZF4204、ZF4205、ZF4206、ZF4207、ZF4208、ZF4209、ZF4210 工作面。

41 盘区接续为：大巷煤柱北工作面→ZF4110 工作面→ZF4111 工作面→大巷煤柱西工作面，剩余资源量 168.1 万吨，总服务年限约 1.5 年。

42 盘区接续为：工作面接续顺序为：ZF4204 工作面→ZF4201 工作面→ZF4205 工作面→ZF4202 工作面→ZF4206 工作面→ZF4203 工作面→ZF4207 工作面→ZF4209 工作面→ZF4208 工作面→ZF4210 工作面，设计按 120 万吨/年进行开采，服务年限约 4.7 年。42 盘区接续见表 2.2.1-2。

表 2.2.1-2　42 盘区工作面接续表

序号	采区	工作面编号	推进长度 (m)	年推进度 (m/a)	工作面产量 (Mt/a)	服务年限 (年)	接续时间 (a)
							1.0　2.0　3.0　4.0　5.0
1	42盘区北区	4204	699	634	1.20	1.0	1.1
2		4201	546	844	1.20	0.6	1.6
3		4205	515	844	1.20	0.6	2.2
4		4202	552	844	1.20	0.6	2.8
5		4206	337	844	1.20	0.4	3.2
6		4203	557	844	1.20	0.6	3.8
7	42盘区南区	4207	733	2112	1.20	0.3	4.1
8		4209	427	2640	1.20	0.2	4.3
9		4208	709	2640	1.20	0.3	4.6
10		4210	132	2112	1.20	0.1	4.7

备注：考虑掘进煤 15 万吨/年，矿井总产能维持在 135 万吨/年。

（5）大巷布置

沿煤层走向布置三条大巷，分别为辅助运输大巷、胶带运输大巷和总回风巷。井下原煤运输采用带式输送机连续运输方式，井下原煤运输采用带式输送机连续运输方式，大巷辅助运输采用蓄电池机车牵引矿车、盘区采用柴油机车牵引单轨吊集中运输方式。

2.2.1.2. 井下开采

（1）采煤方法

41 盘区目前井下装备一个综放工作面、三个综掘工作面生产，采煤方法为走向

长壁后退式采煤，采煤工艺为综采放顶煤开采工艺。

42 盘区考虑地质构造和煤层赋存条件，结合国内及水帘洞煤矿现有生产经验，确定 42 盘区采掘前提前采用超高水充填处理老空区进行实体化再造，采用走向长壁后退式综采放顶煤采煤方法回采，全部垮落法管理顶板。

目前地面充填系统已建成，主要原材料为高水甲乙料、水泥、粉煤灰等，制浆后将混合材料通过两趟管路输送至井下充填作业点，进入混合管后带压泵注进待充填空区或旧巷。工艺流程见图 2.2.1-3。

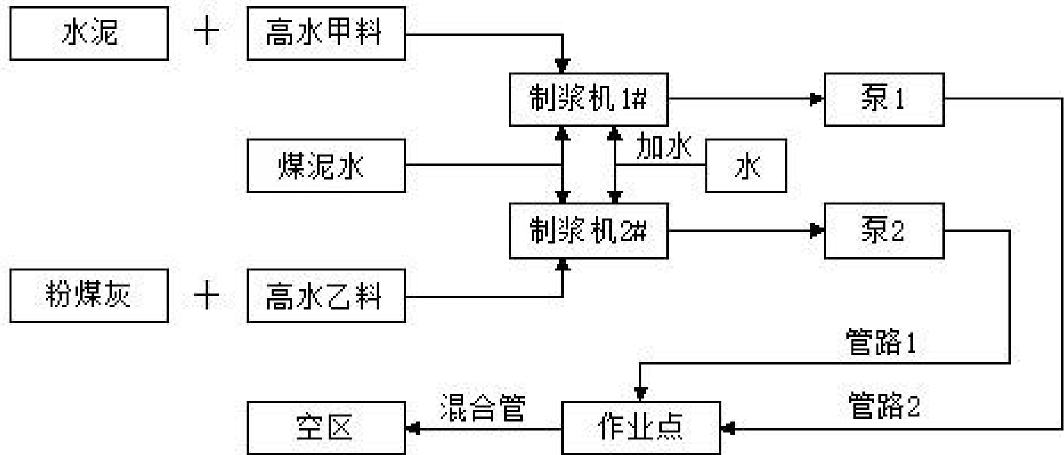


图 2.2.1-3 充填浆液制备与输送工艺流程

（2）采煤工作面参数

矿井目前开采 41 盘区大巷煤柱北工作面，煤层厚度为 7.5m~11.0m，平均厚 9.0m；工作面埋深 315.2m～319.5m，平均埋深 317m，为 2004 年-2005 年开采形成的采空区，也是本次采空区遗留煤开采试采工作面。ZF4110 工作面煤层厚度为 7.2m~7.4m，平均厚 7.3m；工作面埋深 326m～370m，平均埋深 348m。ZF4111 工作面煤层厚度为 7.0m~7.2m，平均厚 7.1m；工作面埋深 326m～370m，平均埋深 348m。

42 盘区（北区）采空区遗留 4 煤厚度 9.9m-11.5m，南区采空区遗留 4 煤厚度 1.5m-4.0m，工作面采出率为 95.2%，盘区采出率为 82.3%。42 盘区装备 3 个综掘面，盘区采掘面比为 1∶3。综掘面设备采用 EBZ220 型掘进机和 EBZ200M-2H 型掘锚机施工，SGB620/40T 刮板输送机、DSG80/40/2*40 输送机运输煤矸。各采区工作面参数见表 2.2.1-3。

表 2.2.1-3 各采区工作面参数表

采区	工作面	割煤高度(m)	放煤高度(m)	走向长度(m)	倾向长度(m)	日产量（t）	可采储量（万吨）	服务年限

41采区	大巷北工作面	3.5	5.0	239	168	3555	39.6	0.32 年
	ZF4110 工作面	3.0	4.3	383	159	3603	51.8	0.41
	ZF4111 工作面	3.5	2.3	317	134	3536	37.8	0.3
	大巷西工作面	3.5	5.0	475	143	/	41.6	0.5
42采区	北区工作面	3.5	8.0	600~800	123	/	724.73	4.1
	南区工作面	3.0	1.0		120			

（3）井下采煤设备情况

矿井井下设备技术参数见表 2.2.1-4。

表 2.2.1-4 井下设备技术参数

盘区	工作面	采煤机型号	主要技术特征
41 盘区	大巷北工作面	MG500/1130-WD	采高 2.5～4.5m，截深 0.8m，装机功率 1130kW，牵引速度 0~12.8m/min
	4110 工作面	MG450/1050-WD	采高 2.0～4.0m，截深 0.8m，装机功率 1050kW，牵引速度 0~12.8m/min
	4111 工作面	MG500/1130-WD	采高 2.5～4.5m，截深 0.8m，装机功率 1130kW，牵引速度 0~12.8m/min
	大巷西工作面	MG450/1050-WD	采高 2.0～4.0m，截深 0.8m，装机功率 1050kW，牵引速度 0~12.8m/min
42 盘区	北区工作面	MG500/1130-WD	采高 2.5～4.5m，截深 0.8m，装机功率 1130kW，牵引速度 0~12.8m/min
	南区工作面	MG450/1050-WD	采高 2.0～4.0m,截深 0.8m，装机功率 1050kW，牵引速度 0~12.8m/min

2.2.2. 矿井通风及瓦斯抽采

本矿井属高瓦斯矿井，采用中央并列式机械抽出式通风方式，由主、副斜井进风，两条回风立井并联回风，通风机房安装 2 台 FBCDZ№28/2×630 型防爆对旋轴流式通风机，一台工作，一台备用。矿井回风量为 2352m³/min。

矿井建有地面瓦斯抽采泵站一座，位于工业场地，瓦斯抽采泵型号为 2BEC72 型，额定功率为 710kw，额定流量为 510 m³/min，共安装四台，两台工作两台备用。主管采用φ630×10 钢管 1 趟，支管采用Φ450mm PVC 管与Φ200mm PVC 管。

根据《2021 年度矿井瓦斯数据检测报告》，全矿井绝对瓦斯涌出量为 19.86m³/min，考虑全部由两台瓦斯泵抽采排出，瓦斯排放浓度小于 2%（甲烷浓度体积比），因此，矿井抽采瓦斯浓度尚不满足发电要求，环评要求矿井应对瓦斯排放口浓度进行跟踪监测，瓦斯抽采超过 8%应进行综合利用，禁止浓度超过 30%的瓦斯直接排放。

2.2.3. 充填开采工艺

（一）遗留采空区充填开采原理

2021 年 7 月 10 日，彬县水帘洞煤炭有限责任公司在西安组织有关专家对中国矿

业大学、西安科技大学共同完成的"东翼区域煤炭资源充填安全开采可行性报告进行了论证。认为针对东翼区域遗留采空区，采取采前注浆充填的方式，将工作面内的空区注浆充填，注浆形成的充填体在一定高度范围内（紧贴支架顶梁）成为充填加固层，加固层以上的充填体成为承载层。

煤层实体化充填再造技术是提高碎裂岩体完整性和稳定性的有效途径，通过注浆将围岩裂隙结构充填固结，在破碎煤体中输入浆液，浆液沿着缝隙通道流动，凝结后在破碎围岩中形成网络骨架，通过注浆可改变碎裂围岩结构的力学形态，增加碎裂围岩的完整性，与支护结构形成共同承载体，提高采空区遗留煤层回采工作面碎裂围岩的稳定性。图 2.2.3-1 为充填再造技术注浆加固之后的空区状态示意图，可以保证靠近支架高度的破碎煤体的完整性，保证工作面前部不漏矸；同时，将原空硐区全部充填后，可以连续的围岩体环境，承载层具有一定强的承载能力，可以防止工作面端面大面积垮落，保证工作面安全生产。

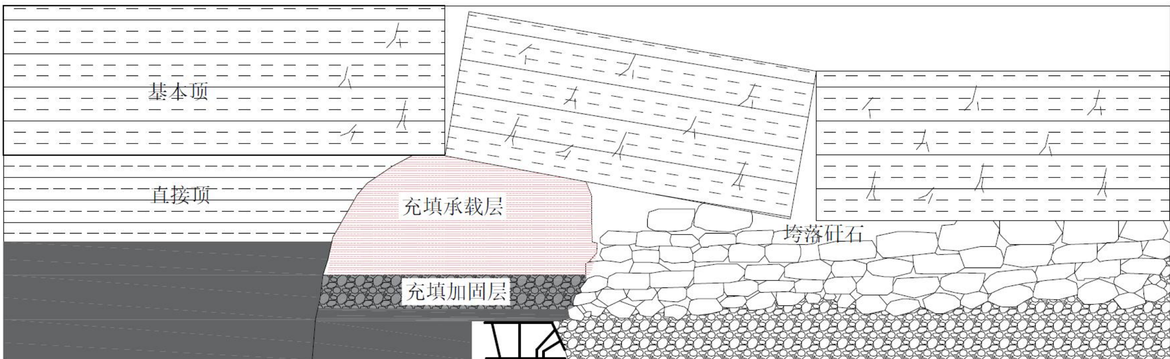


图 2.2.3-1 充填再造技术注浆加固示意图

（二）超高水充填工艺

根据水帘洞煤矿现状，目前矿井采用超高水充填开采工艺对大巷北综采工作面进行综放开采，割煤高度为 3.5m，放煤高度为 5.0m。该工作面为 2004-2005 年形成的老采空区，超高水采用甲、乙料，需加水搅拌输送，充填材料与水配比为 1:1:4，发泡倍数为 60，根据充填距离合理调整充填材料凝固时间。超高水固化材料主要由两种特殊材料（甲料和乙料），其中甲料主要以铝土矿、石膏等独立烧制并复合超缓凝分散剂，其作用是促进材料的胶结；乙料通常由石膏、石灰与复合速凝早强剂构成。

充填工艺具体如下：

（1）铺设充填管路，管路一般布置在人行道另一侧的巷道底板上。在工作面推进的过程中，通过在工作面的两巷向工作面的内部打探测孔，探测孔的深度为

20~150m。在探测的过程中利用注浆材料充填工作面内部的老空区，利用注浆加固材料充填松散破碎岩石。

（2）插入注浆管时，其外端部缠绕适量麻线，锤击硬性打入，实现注浆孔口密封，其后进行深部注浆。注浆进浆量大时，需加大注浆浓度。采用间歇注浆方式，间隔时间为 30 s 左右，逐渐加大注浆浓度，开始注浆压力为 0.8~1.0MPa，当注浆压力达到 3.0~4.0MPa 时，并保持此压力 20 min，可关闭阀门，结束注浆，结束后及时封孔以防浆液泄流。

（3）充填前安排专人对充填管路检查一遍，确认安全后汇报跟班区队长方可进行充填。

（4）将充填材料艾格劳尼与水按照 1:1:4 的比例开动搅拌机进行搅拌混合，浆液混合完毕后开泵供料，充填泵对浆液加压。

（5）充填过程中要随时观察出料流浆情况，出现流浆波动及流量减少、停止流浆时，及时停泵，并检查充填管路，采用压风吹、清水冲洗等方式进行处理。

（6）停料时关闭充填泵，将充填管路移至清水池中开泵进行洗管，待出料口留出清水后停止供水。充填工艺流程如图所示。

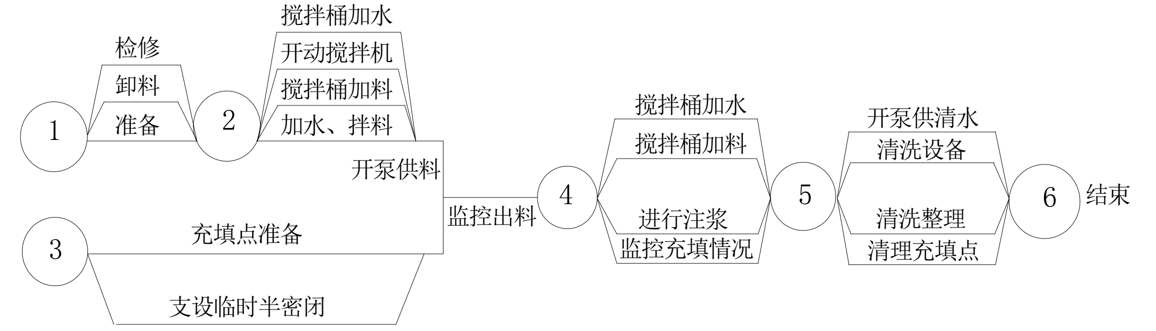


图 2.2.3-3 充填工艺流程图

2.2.4. 矿井涌水

根据水帘煤矿近一年矿井涌水量观测记录，矿井平均涌水量 1370m^3/d，最大涌水量 1800m^3/d，见图 2.2.4-1。矿井在矿井井下 42 盘区水泵房和水仓在北区辅助运输巷北端最低点，42 盘区涌水汇集于盘区水仓内，经由盘区水泵房内的水泵、管路和敷设于总回风巷、辅助运输大巷的两趟管路排至井下主水仓内（水仓容积 1700m^3），再经主排水泵房的水泵和主斜井井筒的排水管路排至工业场地的井下水处理站处理后复用。



图 2.2.4-1 水帘洞煤矿近一年矿井涌水量变化图

2.2.5. 矿井生产系统

（1）主斜井生产系统

矿井主斜井采用带式输送机提升原煤，主斜井带式输送机已安装使用，型号为DTL100/45/2×110，倾角 13°30′，运输长度 420m，运输量 450t/h，带速 2.5m/s，输送带宽 1000mm，电机功率为 2×110kW，电压 660V。

井下原煤由主斜井胶带运输机提升至转载点，再通过带式输送机运至地面筛分车间，筛分出+150mm 级大块煤、150～80mm 级中块煤、-80mm 级原煤三种产品，对其中的+150mm 级大块煤进行人工拣矸，大块煤、中块煤及矸石进入筛分车间下方 3 个方煤仓；-80mm 级原煤经栈桥运至洗煤厂原煤缓冲仓，经洗煤厂洗选后分为精煤、中煤和矸石三级产品。各级产品均通过汽车外运。

（2）副斜井生产系统

副井提升系统为斜井绞车运输。副斜井长 256m，倾角 21°，断面 14.07m^2，宽 4.2m，铺设 30kg 轨道，轨距 600mm，现使用 JTP-1600 型单滚筒提升机，参数如下：副斜井绞车型号 JTP-1600，配用电机型号：JR127－8，功率 130KW，钢丝绳型号采用 6×19＋FC-Φ26。采用单钩串车提升方式，轨距 600 mm，一次提升 2 个 3 吨集装箱。担负综放支架、材料、设备等运送任务。

（3）矿井主要设备

矿井地面生产主要设备见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1　矿井地面生产系统主要设备一览表

设备名称	设备名称、主要技术参数
主斜井提升设备	主斜井带式输送机型号 DTL100/45/2×110，倾角 13°30′，运输长度 420m,运输量 450t/h,带速 2.5m/s，输送带宽 1000mm，电机功率为 2×110kW，电压 660V。
副斜井辅助提升	JTP-1600 型单滚筒提升机，参数如下：副斜井绞车型号 JTP-1600，配用电机型号：JR127－8，功率 130KW，钢丝绳型号采用 6×19＋FC-Φ26。
矿井通风	两台 BDK618-8-No28 型矿用防爆对旋轴流式通风机，其中一台工作，一台备用，通风机转速 740r/min。每台通风机选配 YBF630S2-8 型通风机专用隔爆电动机两台，功率 2×400kW，电压 10kV，同步转速 750r/min,效率 93%。
矿井排水	矿井中央水泵房设在+770m 水平，安装 3 台 MD280-43×4 多级耐磨离心泵，沿副斜井安装 2 趟 DN250 的排水管路。正常涌水量时一台工作，一台备用，一台检修，电机功率 220Kw，电压 10000V，水泵扬程 172m，流量 280 m^3/h，两路直径为 273mm 的排水管路沿主斜井敷设至地面；水仓内外环总容量为 1700 m^3。采区水泵房安设了 3 台 MDA280-43×5 离心式水泵，一台工作，一台备用，一台检修，配用电机功率 315kw，电压 10000V，扬程 215m，流量 280m^3/h。敷设两路 273mm 排水管路，直达中央水仓，采区水仓内外环总容量 1100m^3。
压缩空气设备	地面空气压缩机站内安装 3 台空气压缩机，其中 2 台型号为 ML160-2S 型空气压缩机，每台排气量 31.1m3/min，额定排气压力 0.75MPa，配套电动机功率 160kW，电压 660V。1 台空气压缩机型号为 ML300-2S 型空气压缩机，每台排气量 60.2m3/min，额定排气压力 0.7MPa，配套电动机功率 300kW，电压 660V，冷却方式为风冷。
制氮设备	地面风井工业场地设置制氮站 1 座，站内安装 2 套 DM-1200/8 型膜分离制氮机组。每套制氮机组制氮量 1200m^3/h，氮气纯度≥97%，电动机功率 220×2kW，电压 10kV，冷却方式为风冷。氮气输送管路采用φ108×4 钢管
瓦斯抽放设备	地面瓦斯抽采系统共配置 4 台 2BEC-72 型水环式真空泵，每台真空泵吸气量 510m^3/min，其中预抽系统设计 2 台泵，1 台运转，1 台备用；采空区抽采系统设计 2 台泵，1 台运转，1 台备用；每台真空泵配备 YB630－4 型隔爆电动机 1 台，功率 710kW，电压 10kV，同步转速 1500r/min。

2.2.6. 采暖供热

工业场地布置 1 座锅炉房，锅炉房安装 2 台 4t/h 燃气锅炉，非采暖季运行 1 台，采暖季锅炉全部运行。

2.2.7. 给排水

（1）水源

矿井生产、生活日用消防水源来自李家川水库，经供水公司管道供给场地北侧高位水池至地面场地各用水点。井下水处理后回用于井下消防洒水和选煤厂用水等。

（2）用水量

矿井生产、生活日用水量为 2048.9m^3/d，其中新鲜水用水量 512.6m^3/d，利用矿井水量为 1370m^3/d，利用生活污水量 166.3 m^3/d。工业场地地面生产、生活用水量 293.6m^3/d、井下消防洒水量 669.7m^3/d、充填系统用水 623 m^3/d、地面生产系统降尘用水 81.8 m^3/d、黄泥灌浆及绿化洒水用水量 323 m^3/d，选煤厂生产补充水 380.8 m^3/d。

（3）排水

①井下排水

根据实际矿井涌水观测记录井下正常涌水量为1370 m^3/d，井下涌水经排水泵进入1700m^3井下水仓，经水仓沉淀后669.7m^3/d用于井下洒水降尘（其中161.8m^3/d经井下反渗透处理用于喷雾抑尘），剩余700.3m^3/d排至工业场地内的井下水处理站，处理站规模1200m^3/d（50m^3/h），采用混凝沉淀过滤消毒工艺处理后全部回用。

②工业场地生活、生产废水

生活污水采暖季产生量约为188.1m^3/d（包含选煤厂生活污水）、非采暖季产生量166.3m^3/d（包含选煤厂生活污水），采用"水解酸化+生化接触氧化"的处理方法，处理站规模600 m^3/d，处理后全部回用于选煤厂生产补充水。场地排水采用雨污分流。工业场地内的地面雨水采用排水沟排水，并对初期雨水进行收集。

（4）场地雨水

各建(构)筑物屋面及地表雨水，经排水管汇集后进入雨水收集池，池容约1000m^3，经简单沉淀后进入洗煤厂回用。

2.2.8. 供电

工业场地西北角建有35/10kV变电所，该变电所两回35kV电源，一回以LGJ-95型钢芯铝绞架空线引自大佛寺110kV/35kV，线路全长7.5km，另一回以LGJ-95型钢芯铝绞架空线引自李前35kV变电站，线路全长1.43km。

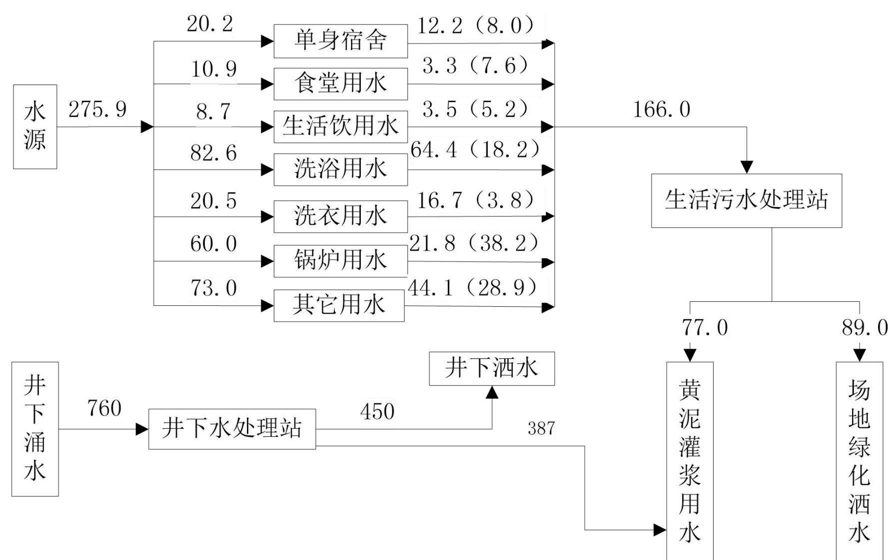
2.3. 污染源及环境影响因素分析

2.3.1. 矿井90万吨/年工程主要污染源及防治措施

水帘洞煤矿改扩建前工程污染源情况引用《彬县水帘洞煤矿有限责任公司水帘洞煤矿改扩建工程（90万吨/年）项目环境保护验收调查报告》（咸阳市环境监测站，2009.9）。矿井生产工艺排污环节分析见图2.3.1-1。

2.3.1.1. 水污染物产排及利用情况

矿井水正常涌水量为760m^3/d，井下废水经混凝沉淀、过滤、反渗透、消毒处理后全部回用于井下消防洒水和黄泥灌浆用水；地面生产生活用水275.9m^3/d，产生污水量为166.0m^3/d汇集于地面污水处理站进行二级综合处理，处理后达标后全部回用于黄泥灌浆、场地绿化及降尘洒水。工程竣工验收水平衡见图2.3.1-2。



注：（1）括号内为大耗水量；（2）单位为m^3/d。

图 2.3.1-2　竣工验收时水帘洞煤矿用水平衡图

2.3.1.2. 环境空气污染源、污染物及防治措施分析

工业场地锅炉房安装 1 台 2t/h 和 4t/h 蒸汽锅炉，采暖季 2 台同时运行，非采暖季运行用 1 台 2t/h 锅炉，每台锅炉分别配置 1 台高效旋风除尘器，除尘后 2t/h 锅炉烟气用 1 个 25m 的烟囱排放，4t/h 锅炉烟气用 1 个 32m 的烟囱排放，除尘效率均为 95%左右。由于 2009 年竣工验收时咸阳市环境监测总站对 2t/h 锅炉的 SO_2 和烟尘进行了监测，其监测结果达标，未对 4t/h 锅炉进行监测（处于非采暖季，未运行），因此，对 90 万 t 项目锅炉大气污染物中的 SO_2、NO_X 和烟尘的排放浓度采用咸阳市环境监测站2014年3月28～30日对锅炉污染物的监测报告，其监测结果见表2.3.1-1。根据《陕西省人民政府关于印发省“治污降霾·保卫蓝天”五年行动计划（2013-2017 年）的通知》（陕政发〔2013〕54 号）中关中地区现有及新建燃煤锅炉项目要执行大气污染物特别排放限值，因此，由表 2.3.1-1 可知，2t/h 和 4t/h 锅炉烟尘、SO_2 和 NO_x 排放浓度均超标。

扬尘采取的主要措施为：①筛分车间配备喷雾洒水装置，原煤转载点设备喷雾抑尘措施；场地运输采用封闭输煤栈桥，设洒水设施；产品煤设煤仓储存；②配备洒水车及清扫车，定期对场地和路面进行清洁和洒水。

表 2.3.1-1　锅炉污染源排放特征表

污染源	烟气量（m^3/h）	SO_2		烟尘		NO_X	
		浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）
2t/h 锅炉	8606.7	614.0	4.5	60.5	0.4	332.3	2.9
4t/h 锅炉	12548.3	655.3	7.4	65.0	0.7	306.3	3.8
备注：表中数据为监测报告中各污染物监测数据的算术平均值；《锅炉大气污染物排放标准》							

GB13271-2014 中大气污染物特别排放限值要求：颗粒物：30mg/m^3 、SO_2：200mg/m^3 、NO_x：200mg/m^3

2.3.1.3. 固体废物排放及处置措施分析

固体废弃物主要为掘进矸石、手选矸石、锅炉灰渣、生活垃圾等。其中掘进矸石 0.9 万 t/a 充填废弃巷道，手选矸石 2.7 万 t/a 全部供应彬县电力有限责任公司用于煤矸发电，锅炉灰渣约 306.15t/a 销售给附近水泥厂或用于当地村民作为建筑材料，生活垃圾 106.6t/a 定期运往彬县卫生行政部门指定的垃圾处置场处置。

矿井水处理站的污泥主要成分是煤泥，矿井水处理站建设压滤设备，将污泥浓缩脱水后外销，煤泥产生量为 22.7t/a；对生活污水处理系统产生的污泥堆肥处理后用于农肥，污泥产生量为 5.6t/a。

2.3.1.4. 噪声污染源及治理措施

水帘洞煤矿固定性噪声主要为锅炉鼓引风机、筛分车间、提升机房、通风机、机修车间、坑木加工等各类机械设备运行时产生的噪声。

锅炉房鼓风机进口、引风机出口安装消声器，设备减震；筛分楼选用低噪设备、设隔声门窗、隔声值班室、设备基座减震，室内工作人员佩戴耳塞或耳罩；提升机房电机基础加装隔声垫，通风机进气侧安装消声器，机修车间及坑木车是厂房封闭安装隔声门窗。

2.3.1.5. 生态环境影响及治理措施

90 万 t/a 改扩建工程联合试运转时间为 2009 年 9 月，验收调查期间，改扩建工程沉陷尚未形成，项目验收主要调查了 90 万 t/a 改扩建前的生态治理情况，其中对采空区上方进行走访调查，发现煤矿在采区部分上方出现一定程度的地表沉陷，主要表现在地表裂缝、下沉等，裂隙宽度 4~50cm，根据影响程度，建设单位从 1982 年起，对影响区居民陆续进行搬迁，对居住在水帘洞煤矿半山坡土窑洞居民搬迁到塬下河岸滩地和塬上，同时对因地表沉陷、损坏的植被进行了补种和恢复。

竣工验收报告对 90 万 t/a 改扩建后提出了沉陷治理计划，包括地面建构筑物、沉陷区土地整治和其它保护措施。

（1）地面建构筑物保护措施：对工业场地、采区边界、井田边界和巷道留设保护煤柱；对井田内乡村道路及旬麟公路（S306）采取“采后修复、维护或重修”相结合的综合治理措施；对改扩建后采区内的村庄全部进行搬迁，其中白厢村搬迁到井田外白厢村 1 组，李前村井田内居民全部搬迁到井田外李前村 1 组，姜渠村在井田范围内姜渠四组全部迁往姜渠二、三组，村庄搬迁按照彬县人民政府“彬政函【2009】

14 号”文执行。

（2）沉陷区土地整治：沉陷区的盆地中部土地整治以自然恢复为主，辅以人工措施；沉陷盆地边缘地带以人工恢复为主，辅以自然恢复；其它轻度影响区为自然恢复。

（3）其它保护措施：建设单位对沉陷区水位和水质进行监测，水质监测 1 次/a，水位监测 1 次/月；建立地表移动变形观测站，为后续生产提供指导。

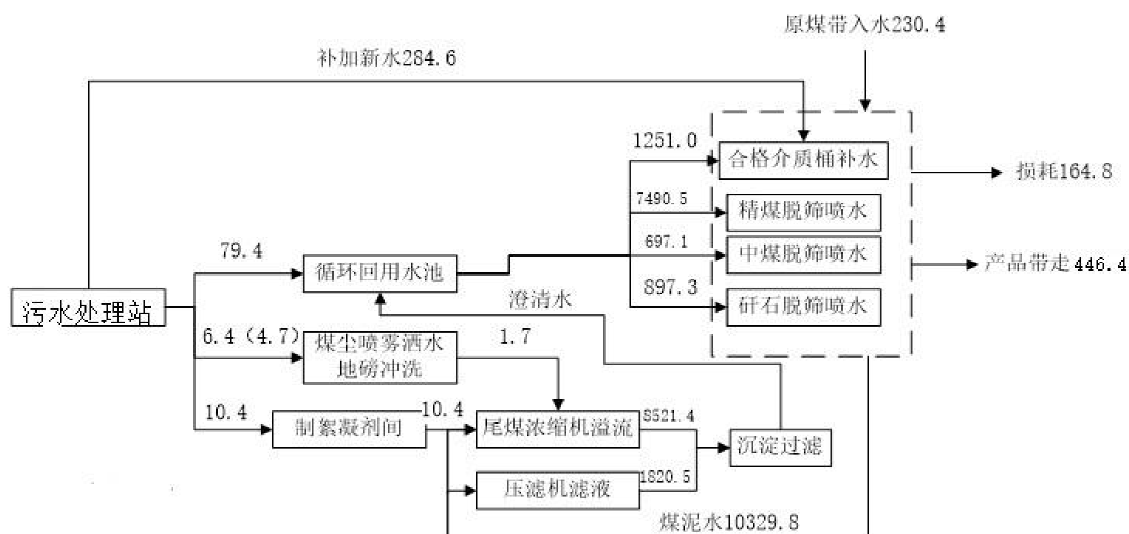
2.3.2. 矿井 135 万 t/a 工程主要污染源及防治措施

水帘洞煤矿竣工环境保护验收后，现已运行 13 年。目前实际生产能力可达 1.35Mt/a，矿井运行期间风井场地停止使用；工业场地原一号进风立井和二号进风立井改造为回风立井，场地内增加地面充填系统和瓦斯抽放站；建设了 150 万吨/年洗煤厂（单独环评并已竣工环保验收）；将原有燃煤锅炉改造为燃气锅炉；新增 $600m^3/d$ 的生活污水处理站和 $1200m^3/d$ 的矿井水处理站等工程内容。生产过程中产污环节主要为工作面采煤产生的地表沉陷和地下水疏干，原煤提升、输送和外运过程中产生的噪声与煤尘，矿井通风过程中通风机等排放的噪声；矿井水处理站产生的煤泥及生活污水处理站产生的污泥等；矿井日常生活产生的生活垃圾等。其影响的程度和方式各不相同。生产工艺流程及产污环节见图 2.3.2-1。

2.3.2.1. 水污染物产排及利用情况及防治措施

矿井井下排水主要污染物为 SS 和 COD。工业场地生产、生活污水主要来源于浴池、食堂以及场地排水等，主要污染物为 SS、BOD、COD 和石油类。

本矿井工业场地生活污水产生量 $188.1m^3/d$（包括选煤厂生活污水量），矿井水正常涌水量 $1370m^3/d$。根据现场调查生活污水经处理后用于选煤厂补充水，矿井水经处理后回用于井下洒水和地面生产用水。选煤厂生产用水来自处理后的矿井水和生活污水，总用水量 $10722.7m^3/h$（不包括原煤带入水量），其中补充新水 380.8 m^3/d、选煤生产循环水量为 $10341.9m^3/d$；生活及辅助生产用水量来自矿井生活水源，总用水量 $32.8m^3/d$；选煤厂排水系统主要为煤泥水和生活污水，其中煤泥水进入煤泥水处理系统处理后循环使用、不外排，生活污水产生量为 10.2 m^3/d，排入水帘洞煤矿现有生活污水处理站。选煤厂用水情况见图 2.3.2-2。



注：（1）括号内为大耗水量；（2）单位为m^3/d。

图 2.3.2-2　选煤厂用水平衡图

根据 2022 年 4 月 22 日《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿改扩建项目环境影响评价现状监测报告》，矿井水处理站进出口水质见表 2.3.2-1，生活污水处理站进出口水质见表 2.3.2-2。对比地表水环境质量标准（GB3838-2002）和《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的指导意见》（环环评[2020]63 号）中全盐量不得超过 1000mg/l 的要求，以及煤炭行业特征污染物，本项目矿井水主要污染因子选取 PH、COD、SS、石油类、氟化物和全盐量，生活污水选择 COD、BOD_5、氨氮、挥发酚作为项目控制指标，项目水污染物产排情况见表 2.3.2-3。

矿井采暖水平衡见图 2.3.2-3，非采暖季水平衡见图 2.3.2-4。

表 2.3.2-1　矿井水处理站污染物监测结果表

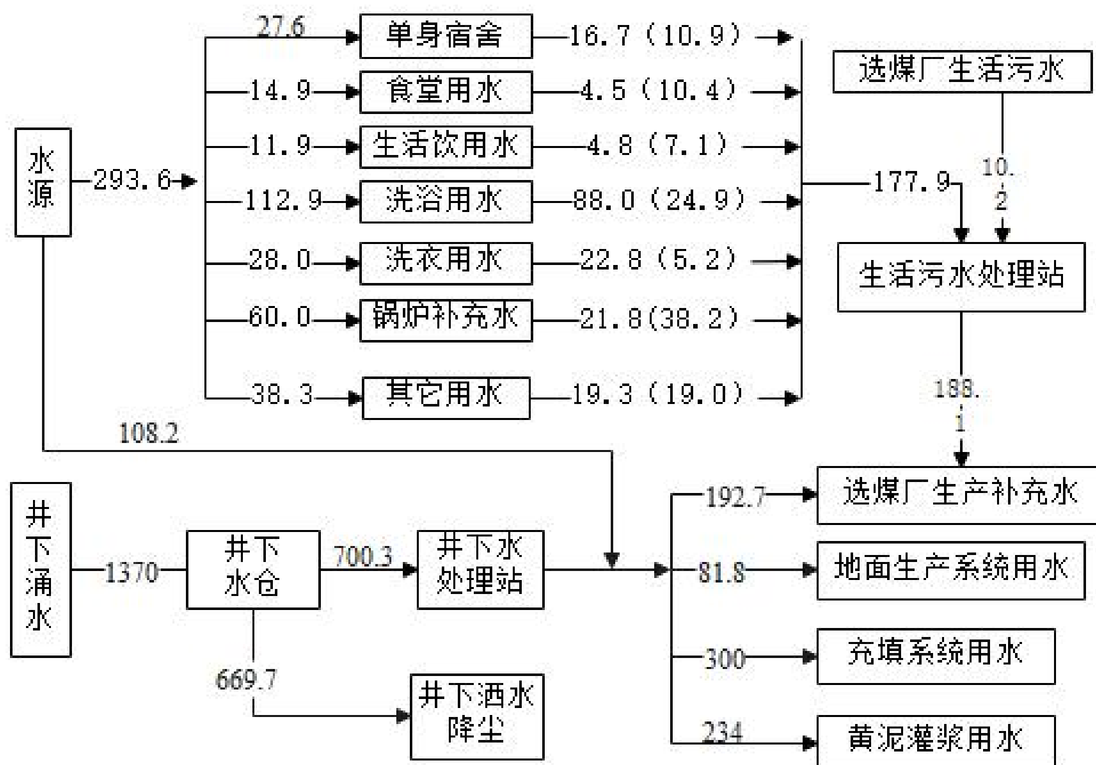
监测项目	4 月 22 日监测结果		4 月 23 日监测结果		监测结果平均值		地表水环境质量标准（GB3838-2002）
	进口	出口	进口	出口	进口	出口	
pH 值	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	6-9
COD(mg/L)	34	24	37	21	35.5	22.5	20
悬浮物(mg/L)	32	7	36	7	34	7	/
石油类(mg/L)	0.54	0.30	0.69	0.36	0.615	0.33	0.05
硫化物(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.2
氟化物(mg/L)	0.817	0.797	0.828	0.812	0.8225	0.8045	1.0
砷(μg/L)	3.02	2.90	2.88	2.53	2.95	2.715	50
锰(μg/L)	97.0	66.2	96.8	57.4	96.9	61.8	100
铁(μg/L)	182	179	180	151	181	165	300
全盐量(mg/L)	1.51×10^3	1.45×10^3	1.53×10^3	1.51×10^3	1.52×10^3	1.49×10^3	1000

表 2.3.2-2　生活污水处理站污染物监测结果表

监测项目	4 月 22 日监测结果		4 月 23 日监测结果		监测结果平均值		地表水环境质量标准（GB3838-2002）
	进口	出口	进口	出口	进口	出口	
pH 值	8.1	7.7	8.2	7.7	8.15	7.7	6-9
COD(mg/L)	404	17	415	19	409.5	18	20
悬浮物(mg/L)	42	9	47	9	44.5	9	/
氟化物(mg/L)	0.434	0.339	0.447	0.299	0.441	0.319	1.0
BOD5(mg/L)	207	3.4	215	4.2	211	3.8	4.0
氨氮(mg/L)	53.8	0.274	53.6	0.279	53.7	0.277	1.0
动植物油类(mg/L)	8.59	0.34	0.81	0.32	4.7	0.33	/
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.103	0.060	0.119	0.067	0.111	0.064	0.2
挥发酚(mg/L)	0.020	0.016	0.025	0.020	0.023	0.018	0.005

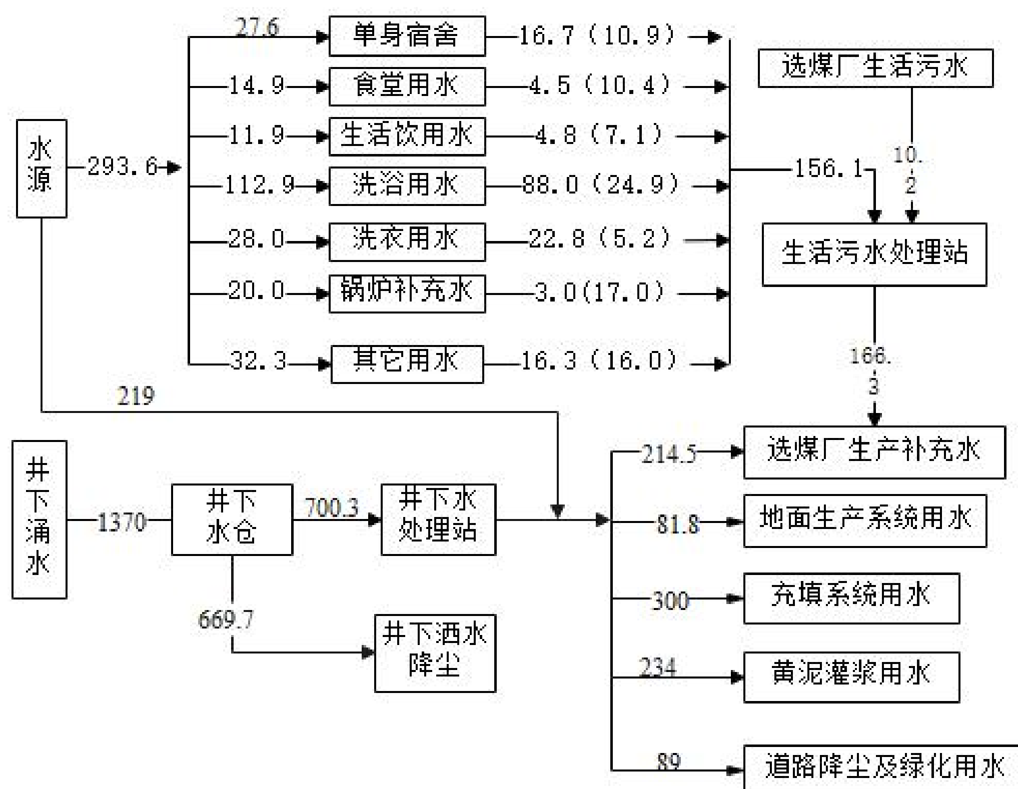
表 2.3.2-3　矿井水污染物产排情况一览表

污废水来源		水质因子							
		SS	COD	BOD_5	石油类	氨氮	全盐量	氟化物	挥发酚
井下涌水（$1370m^3/d$）	进口浓度，mg/L	34	35.5	/	0.615	/	1520	0.823	/
	产生量，kg/d	46.6	24.9	/	0.4	/	1064.5	0.6	/
	出口浓度 mg/L	7	22.5	/	0.33	/	1490	0.805	/
	排放量 kg/d	0.0	0.0	/	0.0	/	0.0	0	/
工业场地（$188.1m^3/d$）	进口浓度，mg/L	44.5	409.5	211	/	53.7	/	/	0.023
	产生量，kg/d	8.4	77.0	39.7	/	10.1	/	/	0.004
	出口浓度 mg/L	9	18	3.8	/	0.277	/	/	0.018
	排放量 kg/d	0.0	0.0	0.0	/	0.0	/	/	0.0
《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)		≤30	≤60	≤10	/	≤10	/	/	/
《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T19923-2005)		/	≤30	≤10	/	≤8	/	0.8225	/
《矿井给排水设计规范》选煤厂补充水 pH=6~9；SS≤400mg/L；《煤炭井下消防、洒水设计规范》pH=6~9；SS≤30mg/L；									



注：（1）括号内为大耗水量；（2）单位为m^3/d。

图 2.3.2-3 水帘洞煤矿采暖季用水平衡图



注：（1）括号内为大耗水量；（2）单位为m^3/d。

图 2.3.1-5 水帘洞煤矿非采暖季用水平衡图

2.3.2.2. 环境空气污染源、污染物及防治措施分析

（1）锅炉房烟气治理

根据调查，目前工业场地建设 1 座锅炉房，安装 2 台 4t/h 燃气锅炉，烟囱高度均为 10m，出口直径 0.4m，采用低氮燃烧器；非采暖季运行 1 台 4t/h 的燃气锅炉，采暖两台同时运行。根据陕西国诚检测技术有限公司 2021 年 9 月 29 日和陕西沁润环保科技有限公司 2021 年 3 月 6 日对锅炉烟气例行监测数据（详见表 2.3.2-4），水帘洞煤矿锅炉烟气污染物排放浓度满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）要求。

表 2.3.2-4　4t/h 燃气锅炉污染源排放特征表

监测日期	烟气量（m^3/h）	SO_2		颗粒物		NO_X	
		浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）
2021.9.29	1874	ND（3）	ND（3）	9.0	0.011	41	0.05
2021.3.6	2132	ND（3）	ND（3）	9.2	0.017	38	0.07
平均值	15254.7	ND（3）	ND（3）	9.1	0.014	40	0.06
《陕西省锅炉大气污染物排放标准》DB61/1226-2018		20	/	10	/	50	/

②粉尘

原煤破碎筛分是矿井粉尘最大产生点，矿井在筛上安装有除尘器 1 台，粉尘经筛分车间仓顶排气筒排放，根据陕西国诚检测技术有限公司 2021 年 9 月 29 日对筛分车间有组织粉尘例行监测数据（详见表 2.3.2-5），水帘洞煤矿有组织粉尘排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中原煤筛分、破碎、转载点等除尘设备颗粒物浓度 80mg/m^3或设备去除效率＞98%的要求。

原煤及产品煤采用仓储和封闭式储煤场，落煤点及储煤场内安装喷雾洒水设施；转载点封闭，并在转载处设有喷雾洒水装置；场地运输采用封闭输煤栈桥；配备洒水车及清扫车，定期对场地和路面进行清洁和洒水，根据陕西晟达检测技术有限公司 2022 年 4 月 25 日-4 月 26 日对工业场地厂界无组织粉尘监测结果，工业场地厂界无组织颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中监控点与参照点浓度差值小于 1.0mg/m^3的要求。

水帘洞煤矿粉尘排放情况见表 2.3.2-5，厂界无组织粉尘浓度监测结果见表 2.3.2-6。

表 2.3.2-5 水帘洞煤矿粉尘排放情况表

监测日期	产生环节	产生浓度 mg/m³	产生量 t/a	现有措施	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放方式
2021.9.29	筛分车间	1500	60	室内+除尘器+通风机	7.3	0.3	有组织
/	厂区内转载点、落煤点等	/	270	仓储或封闭储煤场，喷雾洒水	/	13.5	无组织
合计	/	/	350	/	/	13.8	/
备注	有组织粉尘排放浓度及排放量为实测值；无组织粉尘按 200g/吨煤计，采用封闭储煤效率按 95%计						

表 2.3.2-6 工业场地厂界无组织颗粒物排放一览表 单位：mg/m³

监测日期	监测点位（厂界）	监测结果			执行标准
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	
2022.4.25	上风向	0.184	0.171	0.207	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）监控点与参照点浓度差值小于 1.0mg/m³
	下风向 1#	0.242	0.262	0.285	
	下风向 2#	0.310	0.272	0.246	
	下风向 3#	0.281	0.292	0.266	
	最大浓度差值	0.126	0.121	0.078	
2022.4.26	上风向	0.195	0.203	0.187	
	下风向 1#	0.253	0.284	0.325	
	下风向 2#	0.340	0.314	0.295	
	下风向 3#	0.282	0.274	0.305	
	最大浓度差值	0.145	0.111	0.138	

2.3.2.3. 固体废物排放及处置措施分析

项目生产运营期主要固体废物为煤矸石、生活垃圾、矿井水处理站污泥、生活污水处理站污泥等一般固体废物和废油桶等危险废物。

目前井下掘进矸石及洗选矸石全部堆放至工业场地西南侧排矸场，改扩建后掘进矸石全部充填废弃巷道，不出井；洗煤厂矸石全部综合利用于陕西华电瑶池发电有限责任公司用于煤矸石发电；生活垃圾定期运往彬县卫生行政部门指定的垃圾处置场处置；生活污水处理站污泥定期由环卫部门抽至地方污水处理站处置；危险废物在危险废物暂存间暂存后交由有资质单位处置。水帘洞煤矿固体废物产生、处置情况见表 2.3.2-7。

2.3.2-7 水帘洞煤矿固体废弃物排放特征表

类别	来源及种类组成	产生量（t/a）	组成	排放方式及去向
一般固体废物	掘进矸石	15000	炭质泥岩	掘进矸石充填井下废弃巷道
	洗选矸石	130000	炭质泥岩	综合利用于陕西华电瑶池发电有限公司
	生活垃圾	114.7	有机物、无机物	集中收集、定期运往市政垃圾场处置

	生活污水处理站污泥	5.06	有机物	定期抽至当地污水处理厂处置
	矿井水处理站煤泥	23.7	煤渣	选煤厂压滤后外销
危险废物	废灯管、废电池及废矿物油、油桶	1.0	900-249-08/900-041-49	陕西环能科技有限公司处置

2.3.2.4. 噪声污染源及治理措施

（1）工业场地噪声

本项目工业场地噪声主要来源于主斜井驱动机房，筛分车间、主厂房、机修车间、转载点、通风机房、瓦斯抽采站等；设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、连续噪声源。根据陕西国诚检测技术有限公司 2022 年 4 月 26 日-27 日对工业场地厂界和敏感点监测数据（详见表 2.3.2-9），工业场地厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，厂界外下沟村敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

表 2.3.2-9 工业场地厂界噪声监测结果表 单位 dB（A）

监测点位	2022.04.26		2022.04.27	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
工业场地东厂界外 1m	54	49	53	48
工业场地南厂界外 1m	43	40	44	40
工业场地西厂界内	52	48	53	46
工业场地北厂界外 1m	54	49	53	48
下沟村	53	48	54	47
执行标准	工业企业厂界执行 65dB（A）、55dB（A），敏感点执行 60dB（A）、50dB（A）			

（2）运输道路噪声

矿井煤炭运输主要采用公路外运。交通噪声主要是运煤道路噪声，主要为线性、间断噪声源。根据陕西国诚检测技术有限公司 2022 年 4 月 26 日-27 日对运煤道咱外水帘村敏感点监测数据（详见表 2.3.2-10），敏感点声环境质量昼夜间噪声值均超过《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。超标倍数分别为 3-5dB(A) 和 1-3dB(A)。

表 2.3.2-10 运输道路外敏感点声环境质量监测结果表 dB(A)

监测日期	监测时间	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{max}	L_{min}	车流量（辆/20min）	
								大型车	中、小型车
4.26-4.27	昼间	65	64.8	64.0	49.0	81.1	36.1	19	43
	夜间	51	54.4	45.4	44.8	68.0	33.1	3	9
4.27-4.28	昼间	63	66.8	53.0	42.8	79.4	36.4	17	50
	夜间	53	56.4	49.3	47.6	72.1	32.8	2	11
执行标准		昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)							

2.3.2.5. 生态环境影响因素及防治措施

运行期生态影响因素主要为井下采煤导致地表移动变形，对土地资源利用产生不利影响，对地表建构筑物造成损害。生态环境影响因素及防治措施详见生态章节。

2.3.2.6. 地下水环境影响因素及防治措施

运行期地下水环境影响因素主要为工业场地区污废水下渗到地下水环境污染地下水水质和采煤区导水裂缝带对地下含水层地下水量的影响，其中以采煤区地下水环境水量影响是主要影响，是工程需重点关注的环境影响之一。地下水环境影响因素及防治措施详见地下水章节。

2.3.2.7. 目前环保问题及整改措施

项目目前环保问题及整改措施见表 2.3.2-11。

表 2.3.2-11 本项目目前环保问题及整改措施

类别	目前环保情况	依托情况	存在问题	整改措施
水环境	矿井水正常涌水量 1370m3/d，其中 669.7m^3/d 经井下水仓沉淀处理后用于井下洒水降尘（其中 200m3/d 进入井下 240m^3/d 反渗透装置处理后回用喷雾洒水），剩余进入地面 1200m^3/d 的常规污水处理站，处理后全部回用、不外排。处理工艺为混凝沉淀过滤消毒工艺	依托现有	无	无
	生活污水产生量约 188m^3/d，经地面 600m3/d 生活污水处理站处理后回用于选煤厂，采用水解酸化+生化接触氧化处理工艺	依托现有	无	
	井田及周边居民均采用自来水供应，水源为李家川水库水源；矿井未对居民水井水质、水位进行跟踪观测	/	未进行水质、水位跟踪观测	对水质水位进行跟踪观测
大气环境	锅炉房建成 2 台燃气锅炉，采用低氮燃烧，烟囱高 10m，锅炉烟气例行监测结果满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226--2018）	依托现有	无	无
	筛分破碎设置除尘器，原煤和产品煤均封闭储煤，转载点等落煤点设集尘罩和洒水设施，煤炭外运车辆加盖防雨布，配备洒水车和清扫车各 1 辆，定期洒水和清洁。有组织颗粒物及厂界无组织颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	依托现有	无	无
噪声	提升机房电机隔声垫、通风机加消声器、锅炉房鼓引风机加消声器，机修隔声门窗、夜间不工作，筛分破碎各种溜槽设阻尼涂料，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》	依托现有	无	无
固体废物	掘进矸石和洗选矸石堆放至工业场地西南侧矸石场	/	掘进矸石未井下充填，洗选矸石未利用于彬县电力公司	掘进矸石进下充填，洗选矸石综合利用于低热值瑶池电厂
	生活垃圾环卫部门集中清运，矿井水处理站污泥脱水后外销，生活污水处理站污泥定期抽至地方污水处理厂处置；危险废物在危险废物暂存间暂存后交由有资质单位处置	依托现有	无	无
生态环境	风井场地、瓦斯发电场地、炸药库场地及其道路均不使用，尚未进行生态恢复；排矸场占地面积 2.64hm^2，现已堆放矸石量为 130 万 m^3，矸场采取分层堆放、分层覆土和分层碾压方式，现已绿化面积 1.24hm^2，其他区域大部分已覆土、尚未绿化	/	废弃场地区地面建筑尚未拆除、场地尚未绿化，矸石场无环评手续，服务期已超过 3 年，不符合环环评[2020]63 号文不得设置永久排矸场的要求	对废弃场地区地面建筑进行拆除、场地进行绿化；排矸场进行封场、并进行生态恢复
土壤环境	工业场地、排矸场地及周边土壤环境满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	/	无	无
环境风险	未编制突发环境风险应急预案	/	未编制突发环境风险应急预案，并进行备案	编制编制突发环境风险应急预案，并取得备案

2.3.3. 项目“三废”排放情况

矿井规模变化三废排放情况见表 2.3.3-1，后续生产“三废”产排情况见表 2.3.3-2。

表 2.3.3-1　矿井不同规模污染物排放情况对比表　单位：吨/年

污染源	主要	污染物	90 万 t/a 排放量	135 万 t/a 排放量				增减量
				产生量	资源化量	处置量	排放量	
井下	水量	万 m^3/ a	0	50.0	50.0	0	0	0
	SS	t/a	0	17.0	0.0	17.0	0	0
	COD	t/a	0	17.8	0	17.8	0	0
	石油类	t/a	0	0.3	0	0.3	0	0
	全盐量	t/a	0	760.1	0	760.1	0	0
	氟化物	t/a	0	0.4	0	0.4	0	0
生产、生活污废水	水量	万 m^3/ a	5.48	6.2	6.2	0	0	-5.48
	SS	t/a	0.27	2.8	0	2.8	0	-0.27
	COD	t/a	0.56	25.4	0	25.4	0	-0.56
	BOD	t/a	0.18	13.1	0	13.1	0	-0.18
	氨氮	t/a	0.01	3.3	0	3.3	0	-0.01
	挥发酚	t/a	0.03	0.001	0	0.0	0	-0.03
锅炉烟气	烟气量	万 m^3/a	4096.04	1231.3	0	0	1231.3	-2864.74
	SO_2	t/a	23.43	0	0	0	0	-23.43
	烟尘	t/a	2.18	0.1	0	0	0.1	-2.08
	氮氧化物	t/a	12.83	0.4	0	0	0.4	-12.43
储煤系统	煤尘	t/a	21.5	350	0	336.2	13.8	-7.7
固体废弃物	灰渣	t/a	0	0	0	0	0	0
	脱硫渣	t/a	0	0	0	0	0	0
	污泥	t/a	0	5.06	0	5.06	0	0
	煤泥	t/a	0	23.7	23.7	0	0	0
	井下排矸	t/a	0	15000	15000	0	0	0
	地面选矸	t/a		130000	130000	0	0	
	生活垃圾	t/a	0	114.7	0	114.7	0	0

注：矿井生产能力为 90 万 t/a 时，涌水量为 760m^3/d；矿井生产、生活废水产排量、锅炉大气污染物、灰渣排放量、固体废物量均来自 90 万 t/a 环保竣工验收报告数据。

表 2.3.2-2 “三废”预计排放情况一览表

污染源	污染物产生情况			污染物排放情况			采取的环保措施	污染物预期削减情况			
	类别	浓度	产生量	类别	浓度	排放量		类别	去除率或利用（%）	削减量	削减比例（%）
矿井水	排水量	0	50.0	排水量	0	0	处理工艺包括混凝、沉淀、过滤、消毒等，处理规模 1200m³/d，处理后全部回用。	排水量	/	50	100
	SS	34.0	17.0	SS	7	0		SS	79.4	17	100
	COD	35.5	17.8	COD	22.5	0		COD	36.6	17.8	100
	石油类	0.615	0.3	BOD	0.33	0		BOD	46.3	0.3	100
	全盐量	1520	760.1	全盐量	1490	0		全盐量	2.0	760.1	100
	氟化物	0.8225	0.4	石油类	0.8045	0		石油类	2.2	0.4	100
生活污水	排水量	0	6.2	排水量	0	0	生活污水处理站处理规模 600m³/d，采用水解酸化+生化接触氧化，处理后全部回用，不外排。	排水量	/	6.2	100
	SS	44.5	2.8	SS	9	0		SS	79.8	2.8	100
	COD	409.5	25.4	COD	18	0		COD	95.6	25.4	100
	BOD	211	13.1	BOD	3.8	0		BOD	98.2	13.1	100
	氨氮	53.7	3.3	氨氮	0.2765	0		石油类	99.5	3.3	100
	挥发酚	0.0225	0.0	石油类	0.018	0		氨氮	20.0	0.0	100
锅炉烟气	烟气量		1231.3	烟气量		1231.3	低氮燃烧	烟气量	0	0	0
	SO_2	0	0	SO_2	0	0		SO_2	0	0	0
	烟尘	9.1	2.18	烟尘	9.1	2.18		烟尘	0	0	0
	NOx	40	12.83	NOx	40	12.83		NOx	0	0	0
煤粉尘	煤尘	/	350	煤尘	80	13.8	除尘器、喷雾抑尘等措施	煤尘	96.1	336.2	96.1
固体废物	污泥	/	5.06	污泥	/	0	定期外抽至地方污水处理厂处置	污泥	100	5.06	100
	煤泥	/	23.7	煤泥	/	0	压滤后外销	煤泥	100	23.7	100
	生活垃圾	/	114.7	生活垃圾	/	0	运至市政垃圾场处置	生活垃圾	100	114.7	100
	掘进矸石	/	15000	掘进矸石	/	0	井下回填	掘进矸石	100	15000	100
	地面选矸	/	130000	地面选矸	/	0	全部综合利用	地面选矸	100	130000	100

注：废污水单位：排放量为万 t/a，浓度为 mg/L，污染物排放量为 t/a；固体废弃物排放量单位为 t/a；废气单位：烟气量万 m³/a，浓度为 mg/m³，污染物排放量为 t/a。

3. 区域环境现状调查与评价

3.1. 区域自然环境概况

3.1.1. 地形地貌

评估区位于彬长矿区南塬，地表属典型的黄土高原地貌，地形上为沟壑与黄土塬相间，主要为梁塬沟地貌，地形切割严重，坡陡沟深。河谷高程+850～+870m，塬面高程+1050～+1200m，地势总体呈南高北低之势。塬面开阔平坦，海拔+1000m 以上，与沟底高差约 150m。

3.1.2. 气候、气象与地震

区内属暖温带半干旱大陆性季风气候，冬季干旱，夏季炎热，四季比较分明，气温日差较大。年降雨量变化大，干湿季节分明，常出现干旱。根据彬县气象站提供的气象资料：年平均气温 9.7℃，年极端最高气温 40℃（1966 年 6 月 19 日），年极端最低气温-22.5℃（1977 年 1 月 31 日）。初霜期为 10 月，终霜期为 4 月，无霜期约为 180d。年平均降雨量 516～617mm；最大降雨量 772.6mm，最小降雨量 319.3mm，年际间降雨变化较大。年内雨季量多集中在 7、8、9 三个月，占全年降雨量的 53.8%，其余季节干旱少雨，且分配不均。主导风向为西北风，平均风速为 1.4m/s，大风多出现在冬季，最大风力为 7 级。冰冻期为 12 月上旬～次年 3 月上旬，最大冻土层厚度为 57cm。

评估区地震烈度属VI度区，地震动峰加速度为 0.05g，2008 年“5.12”汶川里氏 8.0 级地震时本区震感明显，设计按VII度区进行建筑设防。

3.1.3. 地表水系

区内地表水体均属泾河水系，泾河主要支流有黑河、四朗河、红崖河、磨子河、水帘沟等。井田内主要为水帘沟。

泾河为渭河一级支流，发源于宁夏六盘山东麓，全长 455.1km，流域面积 45421km^2。泾河从本井田西部及南部边缘流过，为常年流水性河流，流量随季节变化，洪水期最大流量为 15700m^3/s，枯水期最小流量为 1m^3/s，年平均流量为 57.70m^3/s。

支流水帘沟由南向北穿越井田东部，沟内水帘河为常年流水河道，流量为 0.014～2.40m^3/s。

3.1.4. 井田地层

3.1.4.1 井田地层

井田地层综合柱状见图 3.1.4-1。

根据以往钻探资料，水帘洞煤矿地层由老到新依次为：三叠系上统胡家村组（T_3h），侏罗系下统富县组（J_1f），中统延安组（J_2y）、直罗组（J_2z）、 安定组（J_2a），白垩系下统宜君组（K_1y）、洛河组（K_1l）、新近系（N）、第四系（Q），其中侏罗系中统安定组（J_2a），白垩系下统宜君组（K_1y）、洛河组（K_1l）在井田东部缺失。各地层分述如下：

（1）三叠系上统胡家村组（T_3h）

岩性以灰～深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩夹浅灰～灰绿色细粒砂岩，底部夹油页岩薄层。本组地层因附近无钻孔穿透，厚度不详。井田内内钻遇最厚 101.44m（BK1-2 号钻孔，未见底）

（2）侏罗系下统富县组（J_1f）

厚度变化大，部分地段缺失。岩性以杂色粘土岩为主，松软易碎，井田内仅在 BK1-1 孔钻遇，厚度 1.68m。

（3）侏罗系中下统延安组（J_2y）

厚度一般 36.71 m～70.49m，平均厚 46.95m。为井田内含煤地层，岩性以浅灰～灰色粉砂岩、泥岩、砂岩为主，夹炭质泥岩和煤层，与下伏富县组地层假整合接触，或超覆于三叠系之上。

（4）侏罗系中统直罗组（J_2z）

上部为杂色及灰绿色泥岩夹砂岩，下部为灰绿～灰白色含砾粗砂岩夹灰绿色砂质泥岩，底部为含砾粗砂岩～细砂岩，成分为长石石英砂岩。厚度 0m～48.21m，平均厚 23.91m，在工业场地东南井田边界附近（BK1-2）缺失，与下伏延安组地层假整合接触。

（5）侏罗系中统安定组（J_2a）

岩性为紫红色、棕红色砂质泥岩、粉细砂岩夹浅棕红色、紫灰色砂岩，底部为巨厚层状含砾粗砂岩-细砾岩。砂岩以长石石英杂砂岩为主，钙质与铁质胶结， 结构疏松，层理不清，沿裂隙分布有网状钙膜，含大量钙质结核和蓝灰色斑点。本组厚度 0～79.25m，平均厚度 49.91m，安定组地层在井田东部缺失（BK1-1 和 BK3-1 钻孔连线以东），与下伏直罗组地层整合接触，见图 3.1.4-2。

（6）白垩系下统洛河组和宜君组（K_1l +K_1y）

洛河组岩性为棕红色巨厚层状-厚层状细、中粗粒长石砂岩夹砾质砂岩及暗棕红色泥岩。砂岩分选好，次棱角状，钙质、铁质胶结，疏松，具板状交错层理和楔状交错层理，为河流相沉积，是区内主要含水层。本组厚度 0～67.45m，平均 55.61m，与下伏宜

君组为连续沉积。宜君组岩性为紫灰色、浅紫红色巨厚层状中—粗砾岩夹含砾粗砂岩透镜体。砾石成分主要为石英及花岗岩块，分选差，次圆状，砂泥质充填，钙质、硅质胶结。本组厚度 0～19.75m，平均厚 13.19m，与下伏安定组为假整合接触。

白垩系下统洛河宜君组总厚度为 0～74.85m，平均 53.25m，在井田东部缺失（BK1-1 和 BK3-1 钻孔连线以东），见图 3.1.4-3。

（7）新近系（N）

岩性为浅棕红色～红色粘土、砂质粘土，底部为浅棕红色砂砾岩层，中下部砂质粘土中含哺乳动物化石。厚度 0～206.76m，平均 119.41m，与下伏地层不整合接触。

（6）第四系（Q）：区内广泛分布，主要为第四系黄土，下部见砾石，厚度 9.22～88.00m，平均 53.22m，与下伏地层不整合接触。

3.1.4.2 井田地质构造

水帘洞煤矿位于大佛寺向斜南翼，煤系地层形态为向北倾斜的单斜构造，走向近东西，仅局部有小的波状起伏；地层倾角平缓，一般 5～7°，西部稍大，为 12～15°。本区侏罗系以上地层未经受强烈的构造挤压和变形，构造较为简单。

煤矿开采以来，在巷道掘进及工作面回采的过程中，发现了一定规模的小型断层，绝大部分落差小于 5m，延伸短，断层性质以正断层为主，在平面上，走向主要有北北西或北西西平行排列的趋势，对煤矿工作面布置及开采影响不大。煤矿内揭露的比较可靠的较大断层有 4 条，井田构造纲要见图 3.1.4-4。断层现分述如下：

（1）F1 断层

该断层位于三采区轨道大巷附近，断层性质为逆断层。断层走向 NWW，倾向 NE，倾角约为 55°，最大落差约为 14.6m，延展长度约 200m，属可靠断层。

（2）F2 断层

该断层位于三采区轨道大巷附近，断层性质为正断层。断层走向 NWW，倾向 SE，倾角约为 55°，最大落差约为 4.5m，延展长度约 200m，属可靠断层。

（3）F3 断层

该断层位于三采区运输大巷附近，断层性质为正断层。断层走向 NW，倾向 SW，倾角约为 66°，最大落差约为 12m，延展长度约 200m，属可靠断层。

（4）F4 断层

该断层位于三采区东南部附近，断层性质为正断层。断层走向 NE，倾向 SE，倾角约为 46°～60°，最大落差约为 8m，延展长度约 1200m，属较可靠断层。

3.1.5. 水文地质条件

3.1.5.1 矿区水文地质条件

矿区水文地质图见图 3.1.5-1。

水帘洞煤矿属于彬长矿区规划矿井，彬长矿区具有典型的黄土塬梁、沟壑地貌特征。区内海拔高度一般 800～1200m，主要河流有泾河、黑河、达溪河（南河）、红崖河等，均属泾河水系。泾河穿越矿区中部，因而地势从南北塬向中间泾河谷地倾斜，塬梁破碎、沟壑纵横，水土流失严重。矿区属鄂尔多斯中生代承压水盆地范畴，由白垩系下统(K_1)、侏罗系(J)、三叠系上统(T_3)组成，以基岩层状裂隙承压水为主，第四系孔隙潜水次之。

（一）含、隔水层性

（1）第四系全新统冲～洪积含水层

呈条带状展布于泾河、红崖河等较大河谷中，厚度 5.50～18.20m。具典型的二元结构特征，上部以砂质粘土、粘土及粉砂为主，下部为含水的砂及砂卵砾石层。地下水位埋深 0.5～5.30m，含水层厚度 2.75～7.80m。据钻孔抽水试验：单位涌水量 0.65～2.96L/s·m，属中等～强富水。水质类型为 HCO_3-Na·Ca·Mg 型及 HCO_3·SO_4-Na·Ca 型，矿化度 0.39～2.004g/L，水温 10～13℃。

（2）第四系更新统砂黄土含水层与砂粘土隔水层

遍布黄土塬梁地带，各沟谷中均有出露，包括上更新统马兰组(Q_p^3m)、中更新统离石组(Q_p^2l)及下更新统午城组(Q_p^1w)，总厚 180m。

马兰组一般厚 5～10m，为浅灰黄色粉土，结构疏松，大孔隙及垂直节理发育，透水而含水微弱。

离石组一般厚 120m 左右，含水层主要由砂黄土、黄土及古土壤层组成，地下水位埋深 29.31～80.00m，含水层厚度 63.11～96.40m，单位涌水量 0.0412～0.0830L/s·m，属富水性弱的含水层。水质类型一般为 HCO_3-Ca·Na 及 HCO_3-Mg·Na·Ca 型，矿化度小于 0.5g/L，水温 14～15℃。

午城组厚约 50m，以深黄褐色砂质粘土为主，较致密，具隔水性。

（3）新近系上统红土隔水层段与砂卵砾石含水层段

厚度 40.00～116.52m。上部以棕褐色粘土、砂质粘土为主，厚约 80m，系良好的隔水层。下部主要为浅棕褐色～浅灰褐色半固结砂卵砾石，厚约 20m，出露泉流量 0.005～5.00L/s，一般 0.2～0.3L/s，富水性弱而含水不均一。水质类型为 HCO_3-Na·Mg、HCO_3-Mg·Na·Ca，矿化度 0.38~0.49g/L，水温 7～17℃。

（4）华池组泥岩相对隔水层及砂岩含水层

分布于矿区中北部，沟谷中普遍出露。厚度 5～260m，由南向北渐次增厚，一般厚 50～160m。主要由浅紫红色、灰绿色砂质泥岩、泥岩及少量粉砂岩等隔水性岩层组成。河谷地带钻穿此层后，常出现钻孔涌水现象，表明其确具隔水性能，为下伏洛河组砂岩承压含水层隔水顶板。

本组中下部偶含中-粗粒砂岩，但横向上常相变为粉砂岩或泥岩，仅能形成局部含水地段。以往钻孔抽水试验结果，单位涌水量 0.0825～0.222L/s·m。

（5）洛河组砂岩含水层

除矿区东南角局部地带之外，全区均有分布。主要出露于泾河亭口以东河谷及其支沟，向北则伏于华池泥岩组相对隔水层之下。厚度 7.35～457.80m，一般厚 200～300m，由东南向西北变厚。岩性以紫红色～暗紫色中、粗粒砂岩为主，砾岩、砂砾岩次之，泥岩、砂质泥岩再次。含水层主要由中、粗粒砂岩组成，泥岩、砂质泥岩具隔水性，砂砾岩、砾岩依分选性、胶结程度及裂隙发育程度不同，呈现相对隔水或局部含水。据钻孔抽水试验结果：单位涌水量 0.0182～1.1303L/s·m，富水性由弱～中等～强，呈有规律变化。水质多为 SO_4-Na 型，矿化度 0.93～5.10g/L，水温 14～21℃。

（6）宜君组砾岩含水层

分布范围与洛河组相似。主要出露于火石咀，朱家湾及百子沟等南部外围地区。厚度 5.9～75.95m，一般 25～35m。岩性为浅紫色、紫灰色块状砾岩。据钻孔抽水试验：单位涌水量 0.0088～0.145L/s·m，富水性极弱～弱，水质类型 SO_4-Na 型，矿化度 2.59～5.39g/L，水温 15～21℃。

（7）安定组泥岩隔水层

出露于矿区东南部及百子沟一带。厚度 5～123m。隔水层岩性以紫红色～灰绿色泥岩、砂质泥岩为主，厚度 20～75m；含水层厚度 5～35m，为中粗粒砂岩。据钻孔抽水试验：单位涌水量 0.000037～0.000076L/s·m，富水性极其微弱，水质类型 SO_4-Na 型，矿化度 2.37～3.38g/L，水温 12～21℃。

（8）直罗组砂岩含水层

出露位置与安定组基本一致。厚 20～49.16m，一般 20m。岩性为浅灰绿色中～粗粒长石石英砂岩，夹灰绿色泥岩、砂质泥岩。上部泥岩、砂质泥岩具隔水性，厚 5～20m。下部中～粗粒砂岩含水层厚 3～38m。据钻孔抽水试验：单位涌水量 0.000022～0.002L/s·m，富水性极弱，水质类型 SO_4-Na 及 Cl-Na 型，矿化度 5.531～20.45g/L，水

温 17～21℃。

（9）延安组煤系含(隔)水层

分布广泛，出露于百子沟一带，厚度 0～139.30m，平均 80.37m。含水层由 5 煤及其老顶中粗粒砂岩、砂砾岩组成，区内中东部地区较厚，达 50～60m，其它地区较薄，一般 10～30m。据钻孔抽水试验：单位涌水量 0.000046～0.1036L/s·m，富水性不均一，水质类型以 SO_4·Cl-Na 型为主，SO_4-Na 型次之，矿化度 3.60～18.20g/L，水温 16～22℃。

隔水层岩性及厚度与其所处的层位有关，5 煤底板隔水层以泥岩为主，厚 0.5～30m；5 煤老顶砂岩含水层之上为砂泥岩隔水层，厚度 0～45m。隔水层厚度总的变化规律是：东部厚，为 60～115.23m，西部次为 40～103.07m，其它地区薄为 20～40m。

（10）富县组隔水层

分布于矿区中东部，南、西、北部大片地段缺失。厚度 0～102m，岩性以泥岩、砂质泥岩为主，粉、细砂岩次之。为分布形态不规则的非连续局部隔水层。

（11）三叠系隔水层

出露于矿区外围鸣玉池、水北沟、百子沟等地。为区内煤系地层之基座，钻探见此层终孔，一般揭露较少。据矿区详查资料，有 17 个钻孔揭露厚度 40.60～105.83m，为隔水性较强的砂页岩层。

（二）补径排条件

矿区各类地下水，因所处地形地貌、含水层岩性等水文地质条件的差异，其补给、迳流及排泄条件明显有别。

（1）松散岩类地下水

河谷川道松散层潜水，主要由大气降水和下伏基岩地下水补给，近河地段与河流地表水有互补关系，即洪水期河水补给地下水，枯水期地下水补给河水。黄土塬、梁、峁地区，以大气降水的垂直渗入补给为主。塬区地形开阔平缓，黄土透水性能好，降水入渗补给量大；梁峁区地形破碎，坡降大，降水多由地表流失，渗入补给量甚微。

地下水流向基本与地形坡向一致，即由分水岭地段流向沟谷，最终汇入泾河。由于自然地理条件差异，地下水局部流向变化较大。塬边部沟谷发育，含水层被切穿而形成各塬块相对独立的水文地质单元，地下水流向除遵循总的迳流趋势外，还具有由塬中部向周边沟谷呈放射状流动。总体而言，由于地形破碎，地势高低悬殊，松散层地下水具有迳流途径短，水循环交替较强烈，矿化作用弱的特点。

除河漫滩及阶地区地下水以补给地表水的方式排泄外，塬梁峁区地下水，均以泉的

形式排泄于沟谷为主要排泄途径。

（2）白垩系砂砾岩地下水

矿区白垩系砂砾岩地下水，赋存于走向 NE，倾向 NW 的平缓单斜之中，系区域性白垩系承压水盆地南翼边部，呈现为一开启型含水构造。地下水补给来源以区域侧向迳流为主，大气降水次之。矿区北部为地下水迳流区，中南部地段因泾河、红崖河切割含水层而为排泄区，泾河河谷地带排泄标高 821.10～855.17m，红崖河河谷地带排泄标高为 835.60～980.90m。地下水由分水岭向泾河、红崖河集中排泄。

（3）侏罗系煤系地下水

侏罗系含煤岩系裂隙水，赋存于走向 NE，倾向 NW 而略有起伏的单斜构造之中，系区域性承压水斜地之南翼组成部分。浅循环带以补给区与排泄区均在浅部为特征，补给区居地形较高的露头地带，排泄区居低洼地段，高处地段获得降水及地表水渗入后，向低洼处运移，低洼处则以盈溢形式向外排泄。深循环带地下水则通过裂隙向承压水斜地深部运移，随埋深加大而迳流趋于滞缓。

3.1.5.2 井田水文地质概况

井田水文地质图见图 3.1.5-2。

（一）含水层水文地质特征

（1）第四系潜水含水层

井田内第四系潜水含水层主要包括黄土塬区的第四系黄土层潜水含水层和水帘河河谷区的第四系冲积层潜水含水层。

井田中西部黄土塬区上部为新黄土层，透水而不含水；中部为老黄土层，孔隙性稍好，含水层厚度约 30m，富水性弱；下部古黄土层较致密，具有隔水性能。

井田东部水帘河切割至侏罗系地层，河谷区第四系全新统冲积层潜水含水层与下伏的侏罗系含水层之间无明显隔水层，存在水力联系，含水层富水性弱。

（2）新近系底部砂卵砾石承压含水层

新近系上部为粘土及砂质粘土组成的较好的隔水层，平均厚度约 100m；下部为浅棕褐色～浅灰褐色半固结砂卵砾石的含水层，平均厚度约 10m。广泛分布于各沟谷基岩之上，出露泉水较多，流量 0.5～0.005l/s，富水性变化较大，常与下部基岩中含水层接触，形成联合式蓄水构造，使水力性质和补、径、排关系趋于多样化，以大气降水补给为主。水质为 HCO_3－Na•Mg 型，矿化度一般为 0.3g/l 左右，属于淡水。

（3）白垩系下统洛河宜君组裂隙承压水含水层

洛河宜君组含水层为裂隙承压含水岩组，是井田内主要含水岩组，两组地层为统一的含水体，由占该组总厚 70％～80％的中、粗粒砂岩系构成稳定的含水层。洛河宜君组含水层总厚度为 0～74.85m，平均 53.25m，在井田东部缺失（BK1-1 和 BK3-1 钻孔连线以东）。据邻矿下沟煤矿抽水资料，地下水位标高为+820.51m，抽水层段厚度 21.10m，渗透系数 K=0.074～0.908m/d，单位涌水量为 0.0574～0.7484L／s.m，pH 值 7.9，属于 SO_4-Na 型水，含水层富水性弱至中等。

（4）侏罗系直罗组裂隙承压水含水层

上部为杂色及灰绿色泥岩夹砂岩，下部为灰绿～灰白色含砾粗砂岩夹灰绿色砂质泥岩，底部为含砾粗砂岩～细砂岩，成分为长石石英砂岩。厚度 0m～48.21m，平均厚 23.91m，在工业场地东南井田边界附近（BK1-2）缺失。本矿井无抽水试验资料，根据大佛寺、亭南煤矿的抽水试验资料，单位涌水量为 0.00005～ 0.000076L/s.m，K=0.00053m/d。含水性非常微弱。根据邻矿下沟煤矿的 198、165 孔抽水试验资料，单位涌水量 q=0.00005～0.00008L/s.m，表明其含水性也非常微弱。

（5）侏罗系延安组裂隙承压水含水层

延安组含水层主要为 4 煤上部的砂岩和砂砾岩，厚度一般 36.71 m～70.49m，平均厚 46.95m，为井田内含煤地层，矿井直接充水含水层，岩性以浅灰～灰色粉砂岩、泥岩、砂岩为主，夹炭质泥岩和煤层。据临区大佛寺煤矿抽水资料，单位涌水量 0.00002～0.0026l/s.m，邻矿下沟煤矿井检 2 孔抽水资料，单位涌水量 q=0.000331L/s.m，K=0.000518m/d，均说明该含水层富水性弱。根据矿井东翼复采区补勘报告，直罗组和延安组含水层的混合抽水试验结果，单位涌水量 q=0.00013～0.006 L/s.m，渗透系数 k=0.00018～0.00841m/d，证明含水层富水性弱，水化学类型为 CO3•Cl-Na、CO3•HCO3-Na。

（二）隔水层水文地质特征

（1）第四系黄土隔水层

井田中西部黄土塬区下部为古黄土层，较致密，为隔水层，厚度约 50m。

（2）新近系上部隔水层

新近系地层上部为粘土及砂质粘土组成的较好的隔水层，厚度约 100m。

（3）安定组隔水层

安定组中上部岩性为紫红色、棕红色砂质泥岩、粉细砂岩夹浅棕红色、紫灰色砂岩，为白垩系含水层底部的相对隔水层，安定组厚度 0～79.25m，平均厚度 49.91m，安定

组地层在井田东部缺失（BK1-1 和 BK3-1 钻孔连线以东）。

（三）地下水补径排条件

（1）松散岩类地下水

河谷区第四系冲积层潜水，主要由大气降水和下伏基岩地下水补给，近河地段与河流地表水有互补关系，即洪水期河水补给地下水，枯水期地下水补给河水。黄土塬、梁、峁地区的第四系黄土层潜水，以大气降水的垂直渗入补给。塬区地形开阔平缓，黄土透水性能好，降水入渗补给量大；梁峁区地形破碎，坡降大，降水多由地表流失，渗入补给量甚微。地下水流向基本与地形坡向一致，即由分水岭地段流向沟谷，最终汇入泾河。由于自然地理条件差异，地下水局部流向变化较大。塬边部沟谷发育，含水层被切穿而形成各塬块相对独立的水文地质单元，地下水流向除遵循总的径流趋势外，还具有由塬中部向周边沟谷呈放射状流动。总体而言，由于地形破碎，地势高低悬殊，松散层地下水具有径流途径短，水循环交替较强烈，矿化作用弱的特点。除河漫滩及阶地区地下水以补给地表水的方式排泄外，塬梁峁区地下水，均以泉的形式排泄于沟谷。

（2）基岩裂隙水地下水

基岩裂隙水，赋存于走向 NE，倾向 NW 而略有起伏的单斜构造之中，系区域性承压水斜地之南翼组成部分。浅部基岩裂隙水接受在露头处接受大气降水补给以及上部含水层的越流补给，向低处运移，主要是向泾河排泄。深循环带地下水则通过裂隙向承压水斜地深部运移，随埋深加大而径流趋于滞缓。

（三）水文地质勘探类型

根据《水帘洞煤矿东翼复采区域（一期）补充勘探报告》，东部开采区地质构造简单。第四系松散层虽广覆地表，因下部有较厚的黄土、红土隔水层，加之基岩裂隙不发育，所以第四系潜水含水层属间接充水含水层。直接充水含水层为 4 煤上部的侏罗系中统直罗组、延安组砂岩裂隙含水层以及新近系底部砂卵砾石含水层，富水性弱。依据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T 1091-2008）的划分原则及《煤炭资源地质勘探规范》中有关规定，其水文地质勘探类型应划为二类一型，即以裂隙充水含水层为主的水文地质条件简单的矿床。

（四）矿井充水因素分析

（1）充水水源

矿坑直接充水水源为侏罗系中统延安组含水层、直罗组含水层、新近系底部砂卵砾石含水层以及井田西部采空区和原虎神沟煤矿采空区内的老空水，间接充水源为大气降

水和地表水。

（2）充水通道

井田开采后的充水通道主要包括开采煤层形成的冒落带、导水裂缝带以及封孔不良的钻孔。

（3）充水强度

根据水帘煤矿近一年矿井涌水量观测记录，矿井平均涌水量 1370m^3/d，最大涌水量 1800m^3/d。

3.1.5.3 开采区水文地质概况

（一）含水层水文地质特征

侏罗系中统安定组（J_2a），白垩系下统洛河宜君组（K_1l+K_1y）在井田东部剥蚀殆尽，根据井田开采范围、钻孔揭露成果以及补充勘探推测的地层厚度分布范围，井田开采区西部局部区域内有安定组和洛河宜君组赋存，由于开采区涉及的赋存区为推测结果，且地层厚度较小，对矿井开采影响小，因此井田开采区的水文地质条件以及影响预测分析时，不考虑安定组以及洛河宜君组。

因此根据井田开采区内赋存的主要地层情况，井田开采区内的地下水保护的目标含水层为第四系黄土层潜水含水层和河谷区第四系冲积层潜水含水层，采煤重点关注的隔水层为新近系上部粘土隔水层。

（1）第四系孔隙潜水含水层

黄土塬区上部为新黄土层，透水而不含水；中部为老黄土层，孔隙性稍好，含水层厚度约 30m，富水性弱；下部古黄土层较致密，具有隔水性能。开采区东部水帘河切割至侏罗系地层，河谷区第四系全新统冲积层潜水含水层与下伏的侏罗系含水层之间无明显隔水层，存在水力联系。潜水含水层为井田内保护的目标含水层。

（2）新近系底部孔隙、裂隙承压含水层

新近系下部为浅棕褐色～浅灰褐色半固结砂卵砾石的含水层，厚度约 10m。广泛分布于各沟谷基岩之上，出露泉水较多，流量 0.5～0.005l/s，富水性变化较大，常与下部基岩中含水层接触，形成联合式蓄水构造，使水力性质和补、径、排关系趋于多样化，以大气降水补给为主。水质为 HCO_3－Na•Mg 型，矿化度一般为 0.3g/l 左右，属于淡水，该含水层为矿井直接水含水层。

（3）侏罗系直罗组裂隙承压水含水层

上部为杂色及灰绿色泥岩夹砂岩，下部为灰绿～灰白色含砾粗砂岩夹灰绿色砂质泥

岩，底部为含砾粗砂岩～细砂岩，成分为长石石英砂岩。含水层厚度 0m～37.65m，平均厚 17.35m，该含水层为矿井直接水含水层。

本矿井无抽水试验资料，根据大佛寺、亭南煤矿的抽水试验资料，单位涌水量为 0.00005～ 0.000076L/s.m，K=0.00053m/d。含水性非常微弱。根据邻矿下沟煤矿的 198、165 孔抽水试验资料，单位涌水量 q=0.00005～0.00008L/s.m，表明其含水性也非常微弱。

（5）侏罗系延安组裂隙承压水含水层

延安组含水层主要为 4 煤上部的砂岩和砂砾岩，岩性以浅灰～灰色粉砂岩、泥岩、砂岩为主，夹炭质泥岩和煤层，含水层厚度 9.93m～24.98m，平均厚度 16.71m，该含水层为矿井直接充水含水层。

据临区大佛寺煤矿抽水资料，单位涌水量 0.00002～0.0026l/s.m，邻矿下沟煤矿井检 2 孔抽水资料，单位涌水量 q=0.000331L/s.m，K=0.000518m/d，均说明该含水层富水性弱。根据矿井东翼复采区补勘报告，直罗组和延安组含水层的混合抽水试验结果，单位涌水量 q=0.00013～0.006 L/s.m，渗透系数 k=0.00018～0.00841m/d，证明含水层富水性弱，水化学类型为 CO3•Cl-Na、CO3•HCO3-Na。

（二）隔水层水文地质特征

（1）第四系黄土隔水层

井田中西部黄土塬区下部为古黄土层，较致密，为隔水层，厚度约 50m。

（2）新近系上部隔水层

新近系地层上部为粘土及砂质粘土组成的较好的隔水层，厚度约 100m。该隔水层为开采区重点关注隔水层。

3.1.5.4 工业场地水文地质概况

工业场地位于水帘河左侧，地貌单元属于一级阶地和黄土斜坡，场地区地下水位埋深浅，包气带厚度较小，一般为 3.5-5.8m，包气带岩性主要为黄土状粉质粘土，当靠近黄土斜坡时，包气带厚度增加较大，一般为 20m，岩性为第四系粉土，包气带分布连续、稳定，包气带垂直饱和渗透系数经验值为 5.79×10^{-4}cm/s～1.16×10^{-3}cm/s，根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数大于 1×10^{-4}cm/s，包气带防污性能“弱”。

工业场地区浅层地下水类型主要为第四系全新统冲洪积层孔隙潜水含水层和基岩风化带潜水含水层，潜水含水层厚度一般为 20m，地下水位埋深 3.5-5.8m。第四系含水层主要以中～粗粒砂及砾卵石层为主，局部上部为第四系黄土，水位年变幅 0.80～

1.50m，属富水性弱的含水层，含水层渗透系数一般为 10m/d，第四系含水层底部为侏罗系基岩风化带潜水含水层，该含水层与第四系含水层直接接触，为不同含水介质的同一潜水水体，侏罗系风化带潜水含水层主要指强、中和弱风化带含水层，下部的侏罗系正常基岩为隔水底板。

厂址区地下水主要接受大气降水的入渗补给，丰水期接受水帘河的侧向补给，以及黄土塬区第四系黄土孔隙～裂隙潜水的侧向径流补给，一般情况下厂址区潜水受地形控制，在重力作用下由高处向低处径流，由西向东方向径流，最终以潜流的形式补给水帘河。

工业场地的水文地质剖面见图 3.1.5-3。

3.1.5.5 矸石场水文地质概况

矸石场位于水帘河左岸的黄土斜坡，包气带厚度大于 50m，岩性主要为第四系中上更新统黄土以及新近系粘土层，包气带分布连续、稳定，包气带垂直饱和渗透系数经验值为 1.16×10^{-4}cm/s～2.89×10^{-4}cm/s，根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数大于 1×10^{-4}cm/s，包气带防污性能“弱”。

矸石场浅层地上水类型主要为侏罗系基岩含水层，地下水位埋深大于 50m，含水层富水性弱。矸石场地下水主要接受上游基岩裂隙水的侧向径流补给，在重力作用下由高处向低处径流，由西向东方向径流，最终以潜流的形式补给水帘河。

3.2. 社会经济概况

彬州市地处关中西部秦陇交界处，位于陕西省咸阳市西北部，地处甘肃平凉、陕西宝鸡、铜川、咸阳四个城市的几何中心，是古“丝绸之路”必经之地，素有“丝路明珠”之称。全县辖辖 8 个镇 2 个街道 156 个行政村，总面积 1185km^2，全县总人口 36.28 万。

2021 年，全年地区生产总值（GDP）270.16 亿元，按可比价格计算，比上年增长 0.1%。其中，第一产业增加值 23.23 亿元，增长 6.0%；第二产业增加值 182.12 亿元，下降 6.0%；第三产业增加值 64.81 亿元，增长 12.4%。三次产业比重为:8.6 :67.4 :24.0。按常住人口计算，全年人均地区生产总值 90019 元，增长 29.5%。

全市农林牧渔业总产值 40.4 亿元，比上年增长 6.7%。其中，农业产值 35.63 亿元，增长 7.3%；林业产值 0.19 亿元，下降 50.6%；牧业产值 3.10 亿元，增长 5.1%；渔业产值 0.02 亿元，增长 10.0%；农林牧渔服务业产值 1.46 亿元，增长 11.3%。

全年粮食种植面积 26507 公顷，粮食总产量 12.77 万吨，比上年增长 5.1%。其中，夏粮播种面积 17733 公顷，产量 7.89 万吨，增长 4.3%；秋粮播种面积 8775 公顷，产量

4.88 万吨，增长 6.4%。油料播种面积 5159 公顷，产量 1.14 万吨，增长 4.3%。蔬菜及食用菌播种面积 1375 公顷，总产量 4.09 万吨，增长 3.5%；其中，设施蔬菜 90.9 公顷，产量 2504 吨。园林水果面积 23226.7 公顷，水果总产量 46.4 万吨，增长 10.6%，其中，苹果产量 42.33 万吨，增长 11.7%。

全市拥有卫生健康机构 284 个（含村卫生室 242 个），其中医院 11 家，卫生院 19 家，门诊部 3 家，诊所 6 家，专业公共卫生机构 3 家。全市共有床位数 2183 张，其中医院病床 1508 张，卫生院病床 525 家。全市共有卫生人员 2960 人，其中卫生技术人员 2643 人；卫生技术人员中，执业(助理)医师 578 人，注册护士 1149 人。

水帘洞井田位于彬州市城市规划区西侧，距离规划城市用地范围约 1.5km。具体位置关系见图 1.8-1。

3.3. 环境保护目标基本情况

评估范围内不涉及文物古迹、风景名胜及自然保护区，主要环境保护目标为井田内村庄。根据调查，评估范围涉及 6 个行政村，总户数 620 户，人口 2712 人，井田内涉及村庄情况见表 1.8-3。

3.4. 评价区环境质量现状评价

3.4.1. 环境空气质量现状评价

（1）区域环境质量达标判定

根据陕西省生态环境厅办公室 2022 年 1 月 13 日公布的《2021 年 12 月及 1-12 月全省环境空气质量状况》，区域环境质量达标判定情况见表 3.4.1-1。由表可知，区域除 PM_{10} 外，$PM_{2.5}$、SO_2 和 NO_2 年平均浓度、O_3 第 90 百分位 8 小时平均浓度和 CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度均符合满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，最终判定项目所在区（咸阳市彬州市）为不达标区域。

表 3.4.1-1　区域环境质量达标判定表

基本污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准限值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
PM_{10}	年平均浓度	71	70	101.4	超标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	25	35	71.4	达标
SO_2	年平均浓度	6	60	10	达标
NO_2	年平均浓度	33	40	82.5	达标
CO	第 95 百分位 24 小时平均浓度	1.0mg/m³	4mg/m³	25.0	达标
O_3	第 90 百分位 8 小时平均浓度	132	160	82.5	达标

（2）其它污染因子环境质量现状评价

本次在工业场地设置了 1 个环境空气监测点，开展了总悬浮颗粒物监测。监测点位置见图 3.4.1-1。

①监测时间及频率：

监测时间为 2022 年 4 月 22 日~28 日，监测一期，连续监测 7 天。

②监测结果：监测结果见表 3.4.1-2。由表可知，监测时段内总悬浮颗粒物 24 小时平均浓度现状监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

表 3.4.1-2　其它污染物环境质量现状表

监测点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准 (ug/m^3)	监测浓度范围 (ug/m^3)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	东经	北纬							
工业场地	108°02′11.84″	35°02′53.42″	TSP	24 小时平均	300	131~176	58.7	0	达标

3.4.2. 地下水环境质量现状评价

（1）监测点位布设

本次评价共布设 3 个水质，6 个水位监测点，监测点信息见表 3.4.2-1 和图 3.4.1-1。

表 3.4.2-1 地下水环境现状监测点信息表

编号	监测点名称	类型	井口标高（m）	井深（m）	监测层位	监测项目	布点功能
1	虎神沟村水源井	井	874.00	9.0	Q	水质、水位	饮用
2	工业场地北侧泉	泉	864.00	/	Q	水质、水位	自流
3	下沟村泉水	泉	844.00	/	Q	水质、水位	自流
4	杨家台村水井	井	893.00	11.0	Q	水位	饮用
5	1#泉	泉	1013.00	/	Q	水位	自流
6	2#泉	泉	1013.00	/	Q	水位	自流

（2）监测因子

①基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落群数、石油类共 20 项，以及 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}8 项；

③水位监测项目：水温、井深、水位埋深、井口标高、泉流量、出露标高。

（3）监测时间及频率

监测时间： 2022 年 4 月 22~23 日。监测频率：监测一期，监测 2 天，每天 1 次。

（4）监测结果及分析

1）地下水水质监测结果

本次评价共布设了 3 个水质监测点，水质监测结果见表 3.4.2-2。

表 3.4.2-2　地下水环境质量现状监测结果统计表

监测时间	2022.04.22			2022.04.23			GB/T14848-2017 III类
监测点位 / 监测项目	虎神沟村水源井	工业场地北侧泉	下沟村泉水	虎神沟村水源井	工业场地北侧泉	下沟村泉水	
pH 值(/)	8.2(14.2℃)	7.7(15.0℃)	7.6(16.5℃)	8.2(14.3℃)	7.6(15.1℃)	7.6(16.3℃)	6.5~8.5
总硬度(mg/L)	211	199	176	210	197	172	≤450
溶解性总固体(mg/L)	287	340	374	281	340	384	≤1000
硫酸盐(mg/L)	29.9	26.1	29.6	30.0	26.2	29.6	≤250
氯化物(mg/L)	20.1	18.3	19.9	20.0	18.8	19.3	≤250
铁(μg/L)	13.9	9.04	6.80	15.2	8.87	7.13	≤0.3 mg/L
锰(μg/L)	0.64	0.12L	0.12L	0.58	0.12L	0.12L	≤0.1 mg/L
挥发酚(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
耗氧量(mg/L)	1.34	1.33	1.44	1.50	1.36	1.30	≤3.0
氨氮(mg/L)	0.133	0.025L	0.049	0.126	0.033	0.041	≤0.50
钠(mg/L)	22.7	63.4	72.8	22.8	67.7	73.2	≤200
总大肠菌群(MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0
菌落总数(CFU/mL)	72	38	53	50	67	43	≤100
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.003L	0.132	0.007	0.003L	0.131	0.005	≤1.0
硝酸盐(mg/L)	0.985	0.637	2.06	0.985	0.646	2.09	≤20.0
氰化物(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
氟化物(mg/L)	0.269	0.496	0.654	0.271	0.510	0.675	≤1.0
汞(μg/L)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.001 mg/L
砷(μg/L)	0.65	4.40	8.13	0.69	4.16	8.02	≤0.01 mg/L
镉(μg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.005 mg/L
六价铬(mg/L)	0.004L	0.023	0.039	0.004L	0.022	0.037	≤0.05
铅(μg/L)	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	≤0.01 mg/L
碳酸根(mg/L)	5L	5L	5L	5L	5L	5L	/
重碳酸根(mg/L)	264	364	344	268	361	346	/
石油类(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/
钾(mg/L)	0.83	0.72	0.70	0.77	0.74	0.685	/
钙(mg/L)	45.5	33.9	28.3	47.0	35.9	28.6	/
镁(mg/L)	21.6	24.4	22.0	22.0	26.0	22.2	/

备注：L 表示未检出。

监测结果表明，虎神沟村水源井、工业场地北侧泉和下沟村泉水地下水水质各项指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准限值要求，水质较好。

2）地下水水位监测结果

本次评价共布设了 7 个水位监测点，水位观测结果见表 3.4.2-3。第四系是本区居民供水水源之一，其水位标高+877.5～+890.3m 之间，水位埋深 2.7-6.5m 之间。

表 3.4.2-3　地下水水位监测结果表

监测点名称	监测点类型	井口标高（m）	井深（m）	水位埋深（m）	水位标高（m）	流量 m3/s
虎神沟村水源井	井	874.00	9.0	6.5	877.5	/
工业场地北侧泉	泉	864.00	/	/	/	1.8
下沟村泉水	泉	844.00	/	/	/	3.2
杨家台村水井	井	893.00	11.0	2.7	890.3	/
1#泉	泉	1013.00	/	/	/	/
2#泉	泉	1013.00	/	/	/	/

3.4.3. 声环境质量现状评价

本项目为改扩建项目，本次评价对水帘煤矿各场地厂界噪声及周边敏感点噪声进行了监测。各场地厂界及周边敏感点噪声监测时，场地内各机械设备均正常运行。

（1）监测点位置

本次评价对工业场地厂界噪声、工业场地北侧下沟村设置了 5 个噪声现状监测点。交通噪声布设 1 个声环境敏感点。

（2）监测项目及频率

昼间及夜间等效连续 A 声级，监测频率为昼间、夜间各一次。

（4）监测结果及分析

监测统计结果见表 3.4.3-1 和表 3.4.3-2。从监测结果可知：工业场地厂界监测点昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类噪声排放限值；场地附近声敏感点昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类环境噪声限值。评价区交通噪声敏感点水帘沟村现状值符合标准要求。

表 3.4.3-1　各场地厂界及敏感点监测结果　单位为 dB（A）

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">监测点</th><th colspan="4">监测结果</th><th colspan="2" rowspan="2">标准</th></tr>
<tr><th colspan="2">2022.04.26</th><th colspan="2">2022.04.27</th></tr>
<tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr>
<tr><td rowspan="5">工业场地</td><td>东厂界</td><td>54</td><td>49</td><td>53</td><td>48</td><td>60</td><td>50</td></tr>
<tr><td>南厂界</td><td>43</td><td>40</td><td>44</td><td>40</td><td>60</td><td>50</td></tr>
<tr><td>西厂界</td><td>52</td><td>48</td><td>53</td><td>46</td><td>60</td><td>50</td></tr>
<tr><td>北厂界</td><td>54</td><td>49</td><td>53</td><td>48</td><td>70</td><td>55</td></tr>
<tr><td>敏感点-北侧下沟村</td><td>53</td><td>48</td><td>54</td><td>47</td><td>60</td><td>50</td></tr>
</table>

表 3.4.3-2 交通噪声监测结果统计表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2" colspan="2">断面位置</th><th rowspan="2">Leq 监测结果 dB(A) 0m</th><th colspan="2">车流量 辆/20 分钟</th><th colspan="2">GB3096-2008 中 4a 类标准 dB(A)</th></tr>
<tr><th>大型</th><th>中小型</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr>
<tr><td rowspan="4">水帘沟村道路旁</td><td rowspan="2">2022.04.26-2022.04.27</td><td>昼间</td><td>65</td><td>19</td><td>43</td><td rowspan="4">70</td><td rowspan="4">55</td></tr>
<tr><td>夜间</td><td>51</td><td>3</td><td>9</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2022.04.27-2022.04.28</td><td>昼间</td><td>63</td><td>17</td><td>50</td></tr>
<tr><td>夜间</td><td>53</td><td>2</td><td>11</td></tr>
</table>

3.4.4. 土壤环境质量现状评价

（1）监测点位布设

井田开采区属于生态影响型，工业场地属于污染影响型，监测布点在充分考虑井田内土地利用类型及土壤类型基础上，并依据确定评价等级及场地周边敏感性，在各采区和各场地污染源所在地进行了布点，共布设了 16 个土壤监测点。

（2）监测因子

本次对工业场地及周边为建设用地，选取建设用地土壤污染风险筛选的基本因子，井田采区监测了农用地土壤污染风险筛选的基本因子，监测因子选取合理。各监测点位监测因子见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 土壤监测点信息

<table>
<tr><th>序号</th><th>监测区域</th><th>位置</th><th>监测样</th><th>监测项目</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="4">工业场地内</td><td>生活污水处理站</td><td>柱状样</td><td rowspan="3">0-0.5m 分别取样，监测 45 项+ pH 值、锌、阳离子交换量；
0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、阳离子交换量</td></tr>
<tr><td>2</td><td>矿井水处理站</td><td>柱状样</td></tr>
<tr><td>3</td><td>雨水收集池附近</td><td>柱状样</td></tr>
<tr><td>4</td><td>工业场地内</td><td>表层样</td><td>pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、锌、阳离子交换量</td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="2">工业场地外</td><td>北厂界外草地</td><td>表层样</td><td rowspan="2">水溶性盐总量、pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌、阳离子交换量</td></tr>
<tr><td>6</td><td>南厂界外耕地</td><td>表层样</td></tr>
<tr><td>7</td><td rowspan="5">开采范围内</td><td>开采区</td><td>表层样</td><td rowspan="5">水溶性盐总量、pH 值、阳离子交换量</td></tr>
<tr><td>8</td><td>开采区</td><td>表层样</td></tr>
<tr><td>9</td><td>开采区</td><td>表层样</td></tr>
<tr><td>10</td><td>开采区</td><td>表层样</td></tr>
<tr><td>11</td><td>开采区</td><td>表层样</td></tr>
<tr><td>12</td><td rowspan="4" colspan="2">排矸场地内</td><td>柱状样</td><td rowspan="3">0-0.5m 分别取样，监测 45 项+ pH 值、锌、阳离子交换量；
0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、阳离子交换量</td></tr>
<tr><td>13</td><td>柱状样</td></tr>
<tr><td>14</td><td>柱状样</td></tr>
<tr><td>15</td><td>表层样</td><td>pH、阳离子交换量、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬（六价）、镍</td></tr>
<tr><td>16</td><td colspan="2">排矸场地外西北侧耕地</td><td>表层样</td><td>pH、阳离子交换量、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍、全盐量</td></tr>
</table>

（3）监测时间及频率

工业场地及周边：监测时间为 2022 年 4 月 24~26 日，监测频率为 1 次。

排矸场及周边：监测时间为 2022 年 5 月 17~18 日，监测频率为 1 次。

（4）监测结果及评价

土壤环境质量现状监测结果见表 3.4.4-2~5。

监测结果表明，工业场地、排矸场及周边土壤环境现状监测结果显示，各项指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值。

采区土壤含盐量 1.4-1.8，未盐化；土壤 pH 介于 8.03～8.38，无酸化或碱化。土壤监测点各项指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定的风险筛选值，采区土壤环境质量良好。

表 3.4.4-2 工业场地及排矸场监测结果（建设用地基本项目 45 项）

监测因子	工业场地监测结果			排矸场监测结果			单位	第二类用地筛选值
	T1 生活污水处理站附近（0-0.5m）	T2 矿井水处理站附近（0-0.5m）	T3 雨水收集池附近（0-0.5m）	T12 排矸场地内（0-0.5m）	T13 排矸场地内（0-0.5m）	T14 排矸场地内（0-0.5m）		
pH 值	8.40	8.20	8.17	8.31	8.08	8.20	/	/
阳离子交换量	8.4	8.7	9.5	10.6	9.6	10.2	cmol+/kg	/
砷	14.1	13.6	13.3	12.1	12.3	11.2	mg/kg	60
镉	0.17	0.18	0.20	0.12	0.12	0.12	mg/kg	65
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	5.7
铜	20	23	24	21	21	20	mg/kg	18000
铅	21.2	20.6	22.1	19.8	21.7	18.7	mg/kg	800
汞	0.017	0.025	0.027	0.029	0.028	0.047	mg/kg	38
镍	27	28	32	28	28	27	mg/kg	900
锌	61	76	88	46	47	47	/	/
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	2.8
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	0.9
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	37
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	9
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	5
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	66
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	596
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	54
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	616
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	5
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	10
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	6.8
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.0	1.5	8.6	mg/kg	53
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	840
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	2.8
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	2.8
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	0.5

监测因子	工业场地监测结果			排矸场监测结果			单位	第二类用地筛选值
	T1 生活污水处理站附近（0-0.5m）	T2 矿井水处理站附近（0-0.5m）	T3 雨水收集池附近（0-0.5m）	T12 排矸场地内（0-0.5m）	T13 排矸场地内（0-0.5m）	T14 排矸场地内（0-0.5m）		
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	0.43
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	4
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	270
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	560
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	20
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	28
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	1290
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	1200
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	570
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	640
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	76
苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	260
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	2256
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	15
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	1.5
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	15
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	151
䓛	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	1293
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	15
萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg	70
总孔隙度		/	/	48.9	/	/	%	/
渗滤率(饱和导水率)		/	/	0.20	/	/	mm/min	/
容重		/	/	1.34	/	/	g/cm³	/
氧化还原电位		/	/	286	/	/	mV	/

表 3.4.4-3 工业场地及周边土壤环境质量现状监测结果表

监测项目	计量单位	工业场地内柱状样						工业场地表层样	建设用地第二类用地筛选值	开采区表层样		农用地风险筛选值
		T1 生活污水处理站附近		T2 矿井水处理站附近		T3 雨水收集池附近		T4 工业场地内		T5 工业场地北厂界外	T6 工业场地南厂界外	
		0.5-1.5m	**1.5-3.0m**	**0.5-1.5m**	**1.5-3.0m**	**0.5-1.5m**	**1.5-3.0m**	**0-0.2m**		**0-0.2m**	**0-0.2m**	
pH 值	/	8.25	8.10	8.11	8.04	8.20	8.03	8.24	/	8.00	7.89	**pH＞7.5**
阳离子交换量	cmol+/kg	9.2	10.1	9.4	9.6	10.1	9.2	8.6	/	11.0	10.6	/
砷	mg/kg	13.9	13.2	13.5	13.9	13.5	12.7	13.0	60	12.9	13.1	25
镉		0.16	0.18	0.16	0.19	0.19	0.18	0.17	65	0.14	0.16	0.6
六价铬		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	/	/	/
铜		22	20	22	21	23	23	20	18000	20	20	100
铅		20.9	22.6	20.6	19.0	21.2	21.3	20.9	800	18.9	19.7	170
汞		0.022	0.019	0.017	0.026	0.026	0.021	0.017	38	0.018	0.019	3.4
镍		28	27	28	29	30	30	27	900	29	29	190
锌		67	73	85	79	84	86	79	/	74	70	300
铬		/	/	/	/	/	/	/	/	57	58	250
水溶性盐总量	g/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	1.4	1.8	/

表 3.4.4-4 井田开采范围内土壤环境质量现状监测结果表

监测项目	计量单位	T7 开采区（0-0.2m）	T8 开采区（0-0.2m）	T9 开采区（0-0.2m）	T10 开采区（0-0.2m）	T11 开采区（0-0.2m）	风险筛选值
水溶性盐总量	g/kg	1.6	1.8	1.4	1.5	1.6	/
pH 值	/	8.08	8.28	8.10	8.24	8.03	**pH＞7.5**
阳离子交换量	cmol+/kg	10.1	11.5	10.7	9.7	10.9	/

表 3.4.4-5　排矸场及周边土壤环境质量现状监测结果表

监测项目	计量单位	工业场地内柱状样						工业场地表层样	建设用地第二类用地筛选值	开采区表层样	农用地风险筛选值
		T12 排矸场地内		T13 排矸场地内		T14 排矸场地内		T15 排矸场地内		T16 排矸场地外）	
		0.5-1.5m	1.5-3.0m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.2m		0-0.2m	
pH 值	/	8.40	8.22	8.30	8.17	8.43	8.31	8.20	/	8.38	pH＞7.5
砷	mg/kg	11.8	12.1	11.4	10.9	11.6	11.0	11.8	60	13.0	25
镉		0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	65	0.12	0.6
六价铬		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	/	/
铜		21	21	22	22	20	21	20	18000	22	100
铅		22.3	19.6	20.3	20.6	17.9	17.7	20.0	800	20.3	170
汞		0.064	0.024	0.021	0.030	0.018	0.018	0.022	38	0.021	3.4
镍		28	28	30	31	27	27	28	900	30	190
锌		46	47	51	56	49	49	48	/	57	300
铬		/	/	/	/	/	/	/	/	57	250
阳离子交换量	cmol+/kg	11.5	9.9	11.6	10.8	11.1	10.2	9.9	/	11.7	/
水溶性盐总量	g/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	1.6	/
总孔隙度	%	51.5	54.3	/	/	/	/	/	/	52.0	/
渗滤率(饱和导水率)	mm/min	0.21	0.22	/	/	/	/	/	/	0.21	/
容重	g/cm³	1.30	1.26	/	/	/	/	/	/	1.21	/
氧化还原电位	mV	/	/	/	/	/	/	/	/	304	/

备注：工业场地监测点 T6 与排矸场地下游监测点共用。

3.5. 生态环境现状

3.5.1. 土地利用现状

根据国土资源部颁布的土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017），将评价区的土地利用现状类型分为七个一级类型和八个二级类型，评价区土地利用类型统计数据见表3.5.1-1 及图 3.5.1-1。

表 3.5.1-1　土地利用现状类型面积统计

土地利用类型		面积（hm^2）	占评价区面积的比例（%）
耕地	基本农田	431.77	33.33
	一般耕地	13.28	1.03
园地	果园	383.58	29.61
林地	有林地	96.05	7.42
草地	牧草地	310.97	24.01
工矿仓储用地	采矿用地	15.25	1.18
住宅用地	农村宅基地	41.74	3.22
交通运输用地	农村道路	2.53	0.20
合计		1295.17	100.00

评价区土地利用类型以耕地、果园为主，其次为牧草地。耕地面积 445.05hm^2，占评价区面积的 34.36%；果园面积 383.58hm^2，占评价区面积的 29.61%；牧草地的面积为310.97hm^2，占评价区面积的 24.01%，其余土地利用类型的面积和比例较小。

3.5.2. 植被类型现状

参考中国科学院中国植被图编辑委员会编撰的《中国植被图集》（2001 年），评价区的植被类型分为阔叶林、草地、农业植被三类。评价区植被以农业植被为主，草丛次之，其分布面积统计见表 3.5.2-1 及图 3.5.2-1。

表 3.5.2-1　评价区植被类型面积统计结果

植被类型	面积(hm^2)	占评价区面积比例（%）
农业植被	828.63	67.06
阔叶林	96.05	7.77
草丛	310.97	25.17
合计	1235.65	100

注：植被类型面积统计不包括建设用地等

4. 境影响回顾

4.1. 工程建设历程简述

水帘洞煤矿位于黄陇侏罗纪煤田彬长矿区中部，行政区划隶属于陕西省彬州市城关镇管辖。水帘洞煤矿始建于 1976 年，1980 年 7 月简易投产，开采 4 煤，生产能力 6 万 t/a；1983 年，煤矿进行了 15 万 t/a 技术改造；2004 年，煤矿进行了 30 万 t/a 技术改造；2010 年 7 月，又进行了 90 万 t/a 的技术改造，2009 年通过原陕西省环境保护厅的竣工环境保护验收（陕环批复[2009]653 号），2012 年通过陕西省各级煤炭主管部门的验收（陕发改煤电函[2012]84 号）后正式投产。2013 年，陕西省煤炭生产安全监督管理局以陕煤局发[2013]5 号文核定其生产能力为 150 万 t/a；因水帘洞煤矿涉及冲击地压，陕西省安全生产委员会于 2020 年 9 月以陕安委办[2020]98 号文（《关于陕西省“两类”煤矿重新核定生产能力结果的通知》）重新核定其生产能力为 135 万 t/a。

水帘洞煤矿自 90 万 t/a 投产至今，先后完成了选煤厂、瓦斯综合利用电厂等单项工程建设，按《中华人民共和国环境影响评价法》开展了单项工程环评工作，并均已完成竣工环境保护验收。其中瓦斯综合利用电厂由于瓦斯浓度长年不满足发电要求，2019 年对瓦斯发电机组进行了拆除。

4.2. 各阶段工程环境保护竣工验收意见的落实回顾

水帘洞煤矿 90 万吨/年技改工程及之后单项工程竣工环境保护验收批复中相关要求的落实情况见表 4.2-1。

表 4.2-1　各阶段环境保护竣工批复的落实情况

序号	验收批复或意见中相关要求	实际采取的措施	落实情况
煤矿90万t/a技改	（一）项目投运后继续完善并实施生态环境治理方案，做好采空区地表岩移观测，配合当地政府按计划严格落实受影响村庄的搬迁工作。	按要求编制了“生态恢复治理方案”和“矿山地质环境保护与恢复治理方案”；并按方案对沉陷影响的土地、道路、输电线路进行巡护，做到了裂缝及时充填，土地及时平整，道路及时修护，线杆倾斜及时扶正； 41 盘区开展了岩移观测；对受影响村庄的进行了搬迁和安置；开展了导水裂缝带观测	落实
	（二）落实生态恢复治理工作，对开采过程中出现的沉陷区要及时开展生态治理；对地下水长期跟踪监测，以掌握地下水水质、水位变化情况。		总体落实
	（三）制定事故应急预案，确保事故状态下污废水不外排。	未编制事故应急预案	未落实
	（四）进一步做好工业场地的绿化美化工作，加强环保设施的运行管理，确保各项污染物长期稳定达标排放。	开展了场地及周边绿化美化工程，制定了环境管理制度，制定了环保设施规范操作、维护章程和日常运行记录制度，保障了环保设施高效安全稳定运行，确保了大气等各污染物长期稳定达标排放	落实

序号	验收批复或意见中相关要求	实际采取的措施	落实情况
选煤厂工程	一、建立健全各项环境保护规章制度，设专人负责环保工作，自觉接受各级环保主管部门的监督管理。	水帘洞煤矿设立专门环保机构，制定了各项环境保护规章制度。	落实
	二、加强对污染防治设施的日常管理和维护工作，确保污染防治设施高效运行，污染物长期稳定达标排放。	制定了环保设施规范操作、维护章程和日常运行记录制度，保障了环保设施高效安全稳定运行，确保了大气等各污染物长期稳定达标排放。	落实
	三、严格落实废水综合利用措施，确保各类废水经处理达标后全部回用不外排。完善防风抑尘网建设工作。	选煤废水闭路循环，不外排；按要求建设防风抑尘网。	落实
	四、完善项目环境风险应急预案，组织评审并上报各级环保主管部门备案。	未编制《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿突发环境事件应急预案》并备案。	未落实

经梳理水帘洞煤矿对各阶段工程竣工环境保护验收批复或自主验收意见中相关要求的落实情况可知，水帘洞煤矿总体落实了各单项竣工环境保护验收意见中的相关要求，但应加强地下水水质长期跟踪监测，尽快编制《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿及选煤厂突发环境事件应急预案》并备案。

4.3. 地表沉陷及生态影响回顾评价

4.3.1. 地表沉陷现状调查与评价

4.3.1.1. 采空区情况

水帘洞煤矿井田面积 5.5163km^2，共划分两个盘区（41 和 42 盘区），开采煤层 4 号煤。截至 2022 年 3 月底，井田西翼煤层开采完成（综采放顶开采），西翼采区已形成采空区面积 2.20km^2；东翼已形成采空区（历史采用高档普采和炮采形成）面积 0.84km^2，采空区（综采放顶开采）面积 0.24km^2。现有采空区分布见图 2.1.4-3。

4.3.1.2. 地表移动观测

水帘洞煤矿在 41 盘区 4101 工作面开展了地表岩移观测，观测时间 2009 年 7～2011 年 3 月，走向布设 82 个测点。观测结果：地表最大下沉值为 3516mm（E50，采厚 7.2m，核算最大下沉系数 0.486），最大下沉速度为 27.9mm/d，最大水平移动量为 1620mm，最大水平移动速度为 48.6mm/d。地面观测点位置见图 4.3.1-1。

4101 工作面自 2009 年 7 月开始观测，每月观测一次，观测点至 2010 年 10 月结束，之后由于观测点损坏，再无观测数据。历次观测下沉值曲线图 4.3.1-2。

4.3.1.3. 沉陷区地表变形特征

根据矿井开采实际情况、采空区分布及地面变形特征，矿区共有 9 处地面沉陷区，地面沉陷特征以地裂缝为主，具体见表 4.3.1-1，分布见图 4.3.1-3。

表 4.3.1-3　地面沉陷发育特征统计表

地面塌陷编号	工作面组成	面积（km^2）	位置	发育特征	发育程度
CX1	2008 年及以前采空区	0.34	矿区东北角	沉陷稳定，调查期间未发现明显地面变形痕迹。	弱
CX2	2009 年及以前采空区	0.69	矿区东北部	沉陷稳定，但受北部下沟煤矿地下开采影响，地面裂缝弱发育，地面变形不明显。	弱
CX3	2006 年及以前采空区	0.56	矿区东南部	沉陷稳定，调查期间未发现明显地面变形痕迹。	弱
CX4	2011-2016 年采空区	0.50	矿区西北部	沉陷稳定，调查期间未发现明显地面变形痕迹。	弱
CX5	2018-2019 年采空区	0.77	矿区西部	已基本稳定。道路可见修复痕迹，调查期间未发现明显地面变形痕迹。	弱
CX6	2009-2017 年采空区	1.05	矿区西部	沉陷稳定，调查期间未发现明显地面变形痕迹。	弱
CX7	2020-2021 年采空区	0.48	矿区南和北部	塌陷区近期开采工作面地面裂缝强发育，耕地和道路均可见大量地面裂缝。裂缝宽 1～50cm、深 0～1.5m，裂缝走向 137°～285°。	中等
CX8	2022 年 1-3 月采空区	0.04	矿区北区		

4.3.1.4. 土地损坏现状

CX1、CX3：为水帘洞煤矿 2007 年及以前开采形成的采空塌陷，2006 年以前采用房柱式开采，2006～2007 年采用高档普采，由于形成时间长且后期无重复开采，矿山已对该区域进行裂缝充填治理及复垦工作，现状调查未发现土地损毁。

CX2：2009 年及以前形成的采空塌陷，2006 年以前采用房柱式开采，2006～2007 年采用高档普采，2008～2009 年采用综采放顶煤采煤法，由于形成时间长且后期无重复开采，目前较稳定，但由于受北部下沟煤矿地下开采影响，导致该塌陷区地面裂缝和塌陷坑弱发育，局部道路受损已修复。

CX4：2011 年～2016 年形成的采空塌陷，采用综采放顶煤采煤法，现状稳定，受损输电线路、通村路、素土路完成修复。

CX5：2018 年～2019 形成的采空塌陷，采用综采放顶煤采煤法，现状稳定，地面裂缝及损毁的通村公路、素土路完成修复，其中道路修复痕迹可见。

CX6：2009 年～2016 年形成的采空塌陷，采用综采放顶煤采煤法，现状稳定，受损输电线路、通村路、素土路完成修复。

CX7、CX8：2020～2022 年形成的采空塌陷，采用综采放顶煤采煤法，现状不稳定，受损通村路、素土路待修复，地面裂缝待充填（见照片），目前中度损毁。

4.3.2. 已采取生态综合整治措施及有效性评价

4.3.2.1. 居民建筑保护措施及有效性

（1）村庄搬迁及安置情况

为确保煤矿正常的生产秩序、保障开采工作面地表村庄居民的居住安全和正常生产生活，水帘洞煤矿实际生产中按照生产接续和开采进度，提前对影响工作面开采的村庄进行搬迁安置，方式为异地安置。其中，李前村（29 户 87 人）搬迁至李前新村，姜渠塬村（43 户 191 人）搬迁至姜渠塬新村，白厢村（89 户 390 人）搬迁至白厢新村，虎神沟村二组（32 户 128 人）搬迁至虎神沟新村。

（2）已启动居民点搬迁情况

根据井田工作面排采计划和矿井后续生产需要，水帘洞煤矿现已与拟搬迁村庄（上沟村、白厢新村）、村庄所在街道办签订三方货币化补偿安置协议。其中，上沟村搬迁 89 户 356 人，白厢村搬迁 129 户 498 人，均采用货币化补偿安置方式。

（3）搬迁安置保障措施

①为了确保搬迁工作顺利实施，公司成立了以总经理为组长、各副总经理为副组长的搬迁工作领导小组，解决村民搬迁过程中存在的问题。

②按照村庄搬迁计划，与所属街道办、村庄及村民代表协商，确定具体的村庄安置方式，签订安置协议，同时实现矿方、街道办等多方督导。

③搬迁费用计入生产成本，保障搬迁安置工作顺利实施。

（4）保护及恢复措施的有效性评价

在充分了解和尊重搬迁居民意愿的前提下，水帘洞煤矿提供了拆迁就近安置和货币化安置两种选择方式。其中已搬迁的村庄多采用异地安置方式，安置地主要为李前新村、姜渠塬新村、白厢新村和虎神沟新村；后续按居民意愿，采用货币化补偿安置方式。无论哪种方式，居民生产生活均得到了有效保障。总体而言，煤矿开发过程高度重视企地关系和矿区社会维稳工作，煤炭开采过程中做好拟受影响居民点搬迁及安置计划，并上报当地政府相关部门，在政府监督和指导下有条不紊的完成居民搬迁、安置及遗留地复垦等工作，保护方案和恢复措施总体可行、有效。

4.3.2.2. 场地区生态保护措施及有效性

水帘洞煤矿场地区包括矿井及选煤厂工业场地、虎神沟瓦斯抽采及发电场地、风井场地、炸药库。煤矿工业场地边坡的防崩塌、防水土流失，主要采取人为改良、修整边坡；在植物措施配置方面，讲求乔、灌、草、花卉相结合的植物配置方式，形成了三季有花、四季常绿的景观效果。原风井场地、现瓦斯抽采及发电场地现已完成设备拆除，后续主要完成建筑物拆除、建筑垃圾清运和复垦工作。

4.3.2.3. 场外道路防护及井田内道路保护措施有效性

（1）旬麟公路

矿区内主要交通道路为旬麟公路（S306），为三级公路，沥青路面，宽 13.2m，位于矿区中部塬面上，井田内长 1878m，局部有切坡工程，修复后路面未出现开裂等现象。

（2）水李公路

井田内的水李公路均为沥青路面，长 2052m。水李公路是水帘洞煤矿煤炭外运的唯一通道，局部有切坡工程，已采用浆砌块石护坡。2019 年 8 月，矿山曾重新修缮水李公路北段公路。

（3）白厢村公路

白厢村公路位于矿区中部塬面上，从姜渠村附近的沪霍国道（G312）沿黄土塬到白厢村附近的彬宝省道（S306），为沥青路面，宽 10.5m。井田内长 1797m。白厢村公路曾于 2018 年 6 月重新修缮，但在 2019 年 7 月受煤矿开采扰动损毁严重，道路错台，路面沥青横向开裂，目前已进行治理。

（4）李前村公路

李前村公路位于矿区西部塬面上，从大佛寺村附近的沪霍国道（G312）沿黄土塬到李前村附近的彬宝省道（S306），为沥青路面，宽 7.5m。井田内长 706m，部分地段受煤矿开采扰动影响，路面有轻度损毁现象，路面开裂，沥青剥离。

（5）农村道路

水帘洞煤矿矿区内的农村道路四通八达，宽度 2.5m 到 7m，平均宽度 4.3m。主要通村道路为水泥路面，生产路面为土质。部分农村道路受煤矿开采扰动损毁严重，道路错台，局部发育塌陷坑。

目前煤矿对沉陷造成的路面裂缝采取人工或机械及时整平、修复措施，对道路安全运行和居民出行影响较小，道路保护措施有效。

4.3.2.4. 输电通讯线路保护措施及有效性

井田西北部李前村（塬上）、中东上沟村（塬上）和南部虎神沟村（塬上）均分布有 35kv 输电线路，接入大佛寺变电站，在井田内有 5 座基塔；中东部输电线路接入李前村变电站，在矿区内有 4 座基塔。各村庄及公路沿线分布有民用低压输电线路。

现场勘查，采煤中采取了采中巡护、纠偏等措施，确保了输电通讯线路运行正常，输电通讯线路巡保措施有效。

4.3.2.5. 沉陷区生态综合整治措施及有效性

（1） 综合整治措施

①水帘洞煤矿委托编制了《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿生态恢复治理方案》和《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并取得相关主管部门的批复。

②按照《陕西省水土流失补偿费》、《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》、《陕西省矿山地质环境保护与土地复垦基金实施管理办法》，足额缴纳水土流失补偿费和矿山地质环境保护与土地复垦基金，按计划用于水土保持预防保护、重点治理、生态修复及沉陷区治理。

③根据井田地形地貌及采煤地表沉陷影响情况，水帘洞煤矿对煤层开采沉陷裂缝较大的进行人工及机械回填治理。

截至目前，矿方累计完成裂缝充填 58.23hm^2，平整耕地 42.91hm^2，平整林地及园地 4.06hm^2，植树 5121 株，平整草地 0.20hm^2，撒播草籽 5.95kg。完成土壤裂缝充填 117790m^3，表土剥离 250997m^3，表土回覆 250997m^3，田面平整 64142m^3，场地平整 10852m^3，田坎修筑 116064m^3，废弃建筑物拆除 36412m^3，硬化路面和基础拆除 15968m^3，维修公路（6cm 中沥青）13840m^2。

（2）组织保障措施

公司成立以总经理为组长，各副总经理为副组长，各部门、中心负责人为成员的沉陷治理与生态恢复领导小组。领导小组下设沉陷治理与生态恢复办公室。总经理负责采煤沉陷区治理与生态恢复全面工作。各副总经理按照所分管的业务，对采煤沉陷区治理与生态恢复工作指挥和协调。各部门、中心根据各自分管业务负责相关工作。

（3）管理保障措施

为了确保工程进度和质量，委托有资质的施工队伍实施沉陷治理工程，治理过程中，公司采煤沉陷区治理与生态恢复办公室组织公司相关部门对沉陷治理与生态恢复工程采取定期检查和不定期抽查，并对沉陷区治理恢复情况进行验收，验收如发现问题，不予验收，并以书面形式通知施工单位，限期整改；沉陷区植被恢复要求施工单位做好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

（4）资金保障措施

每年的采煤沉陷治理与生态恢复费用计入矿井生产成本，足额提取使用。

（5）沉陷区综合治理措施有效性

根据现场调查资料对比分析，对沉陷区已出现的较大裂缝，在采取机械填补裂缝、

平整台阶及土地综合治理措施后，沉陷区内外植被类型未发生大的变化；矿井目前效益良好，沉陷区治理资金列入生产成本，治理资金有保证。总体看，水帘洞煤矿目前沉陷区综合治理措施是有效的。

4.3.3. 生态影响回顾评价小结

通过水帘洞煤矿生产过程中已产生和正在产生的地表沉陷及生态影响的监测、分析和评价，水帘洞煤矿采取的建（构）筑物、居民点、基础设施保护措施和生态恢复措施总体有效，在后续生产过程中，居民点搬迁遗留地建筑及时拆除、清运和复垦，加强乡村道路巡护，做到随沉随填随修，以及风井场地、瓦斯抽采及发电场地复垦工作。

4.4. 地下水环境影响回顾

4.4.1. 采煤导水裂缝对含隔水层影响回顾

截止目前水帘洞煤矿的井田西翼已基本回采完毕，井田西翼煤层上覆地层由老到新依次为中统延安组、直罗组、 安定组，白垩系下统宜君组、洛河组，新近系和第四系，井田西翼内安定组、白垩系宜君组、洛河组均有赋存。

水帘煤矿属于彬长矿区生产矿井，2018 年矿井利用 ZF3803 工作面探放顶板水钻孔进行了导水裂缝观测，导水裂缝观测结果平均值为 110m，工作面平均采厚约为 10m，裂采比仅为 11，该裂采比远小于区域内其它矿井实际的裂采比观测数据，探放孔的导水裂缝观测结果不具有代表性，本次收集了井田相邻大佛寺煤矿和下沟煤矿的导水裂缝带观测结果，根据类比，水帘洞煤矿煤层开采产生的导水裂缝带高度依据相邻大佛寺煤矿导水裂缝观测结果确定，即裂采比为 16.85。

根据类比的裂采比推测，西翼开采区导水裂缝发育高度情况见表 4.4.1-1。

由表可知，煤导水裂缝切穿安定组隔水层，进入洛河宜君组含水层，局部煤层厚度较大的区域，导水裂缝切实穿洛河宜君组，导入新近系地层下部。

表 4.4.1-1　西翼开采区导水裂缝发育高度　　单位：m

钻孔	4 煤		煤层与含水层底板间距		
	煤厚	导水裂缝高度	安定组底板	洛河宜君组底板	新近系底板
1-1	11.5	194	84	163	224
1-2	0.85	14	59	103	178
3-1	9.55	161	70	113	186
3-2	6.69	113	39	52	124
D1	14.03	236	97	159	180
导通情况			导通	导通	局部导通

4.4.2. 地下水资源量影响回顾

根据导水裂缝对含隔水层影响回顾，井田矿坑涌水量主要由采空区侏罗系含水层地下水和安定组隔水层上部的洛河宜君组地下水组成。

本次收集了水帘洞煤矿 2011-2022 年逐月的月平均矿井涌水量的观测台账，矿井水产生量月变化情况见图 4.6.1-1。水帘洞煤矿井下涌水目前相对稳定，近三年平均涌水量 54.36～57.08m^3/h。

水帘洞煤矿的矿井涌水量相对较小，虽然导水裂缝导通洛河宜君组含水层，但是由于井田位于白垩系地层的边缘，白垩系地层在井田中部剥蚀殆尽，井田西翼开采区内洛河宜君组含水层厚度小，富水性弱，因此涌水量较小，且变幅较小。

4.4.3. 地下水水质影响回顾

矿井工业场地和排矸场运行多年，矿井工业场地内的各水处理设施均采取了防渗措施，矿井运行过程中，未发生矿井水或者生活污水泄露事故；现有矸石场已运行多年，矸石场位于水帘河左岸的黄土斜坡，包气带厚度大于 50m，岩性主要为第四系中上更新统黄土以及新近系粘土层，包气带厚度大，且下部有新近系粘土隔水层，矸石淋滤滤液下渗污染侏罗系基岩地下水的可能性非常小，根据矿井的矸石浸出试验，大部分检测因子满足地下水III类水质标准，个别因子超地下水质标准，但超标倍数较小，因此矸石淋滤液进入地下水后，对地下水水质影响小。根据矿井运行情况以及矸石场地质条件，以及场地周边现有井泉水质监测结果，矿井运行过程中工业场地和矸石场未对地下水水质产生大的影响。

4.4.4. 已采取的地下水保护措施

（1）2008 年 7 月，陕西省彬县水帘洞煤炭有限公司委托新汶矿业集团地质勘探有限责任公司在水帘洞煤矿扩大区进行了补充勘探工作，完成施工钻孔 4 个（含水文孔 1 个），编制完成《陕西省彬县水帘洞煤矿扩大区勘探报告》。2017 年 9 月，水帘洞煤矿委托陕西煤田地质勘查研究院有限公司编制完成《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿地质报告（修编）》。2021 年 7 月，水帘洞煤矿委托新汶矿业集团地质勘探有限责任公司编制了《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿东翼复采区域（一期）补充勘探设计》，共施工钻孔 6 个，其中探煤孔 4 个、水文兼探煤孔 2 个。

（2）水帘洞煤矿自正式投入生产，持续进行矿井涌水量的观测，形成了矿井涌水量观测台账，为矿井安全生产及地下水保护提供了详实的基础资料。

（3）水帘洞煤矿属于彬长矿区生产矿井，2018 年，矿井利用 ZF3803 工作面探放顶板水钻孔进行了导水裂缝观测，导水裂缝观测结果平均值为 110m，工作面平均采厚约为 10m，裂采比仅为 11。

（4）矿井场地内实现雨污分流，生活污水经收集处理后全部回用，矿井水经收集处理后全部回用；

（5）建设及生产过程中生活垃圾禁止乱堆乱放，统一处置；

（6）工业场地内实现了硬化处理，污废水集、贮、输、处理设施和管道均采取了防止“跑、冒、滴、漏”的措施，防止了污废水下渗污染地下水。

（7）矸石场分层堆放，及时平整、碾压、覆土，减少直接作业区范围。

通过水帘洞煤矿生产过程中已产生和正在产生的地下水环境影响的监测、分析和评价，水帘洞煤矿采取的地质及水文地质补充勘察、导水裂缝带观测及矿井涌水量帐观测等措施，为矿井安全生产及地下水保护提供了详实的基础资料，矿井工业场地周边水井水质满足地下水质量III类标准，矿井地面生产污染防治措施整体有效。

4.5. 土壤环境影响回顾

4.5.1. 土壤环境质量回顾

本次评价委托陕西晟达检测技术有限公司对水帘洞煤矿工业场地、矸石场内及周边的土壤环境质量现状进行了监测；各监测点监测因子均满足相应土壤环境质量标准筛选值要求，因此矿井运行过程中对土壤环境影响小。

4.5.2. 已采取的保护措施

（1）矿井场地内实现雨污分流，生活污水经收集处理后全部回用，矿井水经收集处理后全部回用；

（2）建设及生产过程中生活垃圾禁止乱堆乱放，统一处置；

（3）工业场地内实现了硬化处理，污废水集、贮、输、处理设施和管道均采取了防止“跑、冒、滴、漏”的措施，防止了污废水下渗污染土壤；

（4）矸石场采取了分层堆放，及时平整、碾压、覆土等措施，定期洒水减少扬尘污染。

根据监测，矿井生产过程中对土壤环境影响小，土壤污染防治措施总体有效。

4.6. 地表水环境影响回顾

4.6.1. 污废水产生、治理及达标排放情况回顾

4.6.1.1. 污废水产生量回顾

水帘洞煤矿污废水包括矿井水、煤泥水和生活污水。选煤厂煤泥水经煤泥水闭路循环不外排，本节重点分析矿井水和生活污水产生、处理、利用及排放情况。

（1）矿井水

根据水帘洞煤矿矿井涌水量台帐记录，自井田西翼 41 盘区开采 2011 年 1 月至 2022 年 3 月矿井水产生量月变化情况见图 4.6.1-1。

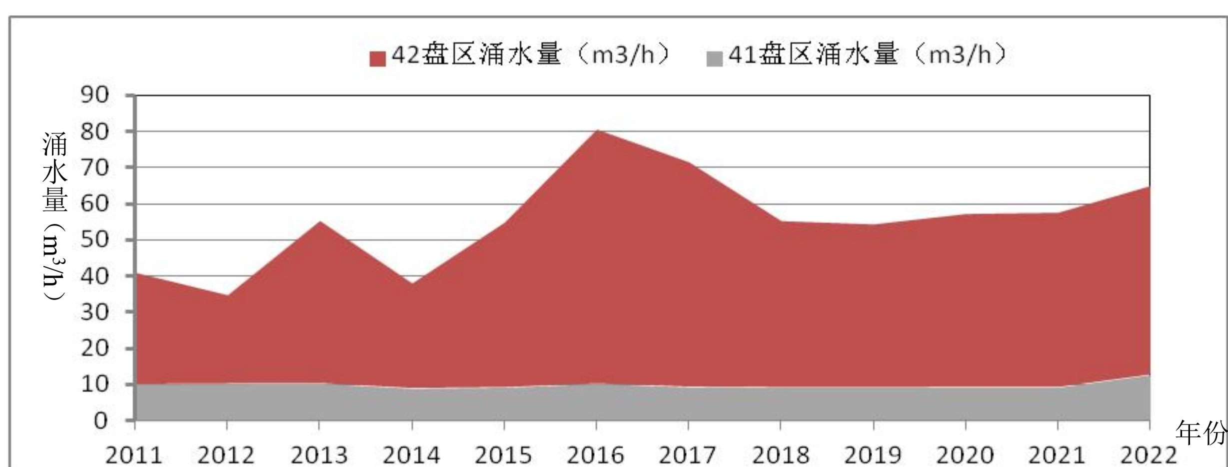


图 4.6.1-1　涌水量变化趋势及构成图

矿井涌水主要来采空区、巷道和井筒淋水。从统计数据和变化趋势可看出，2011 年～2022 年开采重点是井田西部的 41 盘区，涌水量先增后减并趋于稳定，目前基本稳定（年平均涌水量 45.15～48.31m³/h）；42 盘区自 2011 年至今未开采采空区遗留煤层，涌水量相对稳定（9.27～12.75m³/h）。总体而言，水帘洞煤矿井下涌水目前相对稳定，近三年平均涌水量 54.36～57.08m³/h。

（2）生活污水

生活污水主要源自办公、食宿、洗浴等用水，根据近三年记录台帐，平均产生量 188.1m³/d。

4.6.1.2. 污废水处理及回用情况回顾

（1）0.9Mt/a 验收阶段污废水处理及回用情况

根据《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿改扩建工程竣工环境保护验收调查报告》（2009 年 11 月），水帘洞煤矿主体工程与矿井水、生活污水处理设施基本同步建设，项目竣工验收时矿井水和生活污水处理站就已正常运行。

验收阶段，矿井正常涌水量为 760m^3/d，井下废水经混凝沉淀、过滤、反渗透、消毒处理后全部回用于井下消防洒水和黄泥灌浆用水；生活污水产生量为 166.0m^3/d，经二级生化处理后达标后全部回用于黄泥灌浆、场地绿化及降尘洒水。

（2）污废水处理及回用现状

①矿井水

根据实际矿井涌水观测记录井下正常涌水量为 1370m^3/d，井下涌水经排水泵进入 1700m^3 井下水仓，经水仓沉淀后 669.7m^3/d 用于井下洒水降尘（其中 161.8m^3/d 经井下反渗透处理用于喷雾抑尘），剩余 700.3m^3/d 排至工业场地内的井下水处理站，处理站规模 1200m^3/d（50m^3/h），采用混凝沉淀过滤消毒工艺处理后全部回用于选煤厂、场地降尘、灌浆补充水及绿化洒水等。

②生活污水

生活污水采暖季产生量约为 188.1m^3/d（包含选煤厂生活污水）、非采暖季产生量 166.3m^3/d（包含选煤厂生活污水），采用“水解酸化+生化接触氧化”的处理方法，处理站规模 600 m^3/d，处理后全部回用于绿化洒水及选煤厂生产补充水。

③初期雨水

工业场地内初期雨水经雨水池收集后排至矿井水处理站处理后回用。

④煤泥水

根据调查，选煤厂生产用水来自处理后的矿井水，总用水量 10722.7m^3/d（不包括原煤带入水量），其中补充新水 380.8 m^3/d、选煤生产循环水量为 10341.9m^3/d。煤泥水进入煤泥水处理系统处理后循环使用、不外排。

4.6.2. 已采取的水污染防治措施及其有效性

水帘洞煤矿井下涌水采用了分质处理、分质利用，不外排。部分涌水经井下反渗透处理用于井下生产喷雾抑尘，剩余采用混凝沉淀过滤消毒工艺处理后满足选煤厂补充水、场地降尘、灌浆补充水及绿化洒水等用水水质要求，全部利用。

生活污水采用“水解酸化+生化接触氧化”处理后，满足绿化洒水及选煤厂生产补充水水质要求。选煤厂煤泥水经混凝沉淀处理后，全部循环使用。

水帘洞煤矿实际生产中针对不同类型污废水和利用方向，采取了相应的水处理工艺，且处理后无污废水全部利用。总体而言，水帘洞煤矿现采用的污废水处理措施和回用途径总体有效。

4.7. 大气环境影响回顾

4.7.1. 大气污染源污染物排放回顾

水帘洞煤矿现有大气污染源主要为燃气锅炉，选煤厂原煤及产品输送、转载、卸料、筛分破碎系统等产生的煤粉尘，以及矸石场作业产生的粉尘颗粒物。

（1）燃气锅炉烟气

水帘洞煤矿工业场地内原建有 1 座锅炉房，内安装 2t/h、4t/h、6t/h 蒸汽锅炉各 1 台，原燃煤锅炉现已全部拆除，并已建成 2 台 4t/h 燃气锅炉。燃气锅炉均采用低氮燃烧，烟囱高 10m。根据陕西国诚检测技术有限公司 2021 年 9 月 29 日和陕西沁润环保科技有限公司 2021 年 3 月 6 日对锅炉烟气例行监测数据（详见表 4.7.1-1），水帘洞煤矿锅炉烟气污染物排放浓度满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）要求。

表 4.7.1-1　4t/h 燃气锅炉污染源排放特征表

监测日期	烟气量（m^3/h）	SO_2		颗粒物		NO_X	
		浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）
2021.9.29	1874	ND（3）	ND（3）	9.0	0.011	41	0.05
2021.3.6	2132	ND（3）	ND（3）	9.2	0.017	38	0.07
平均值	15254.7	ND（3）	ND（3）	9.1	0.014	40	0.06
《陕西省锅炉大气污染物排放标准》DB61/1226-2018		20	/	10	/	50	/

（2）厂界无组织颗粒物、二氧化硫排放监测

工业场地、矸石场厂界无组织颗粒物、二氧化硫监测结果见表 4.7.1-2。

表 4.7.1-2 各场地厂界无组织颗粒物、二氧化硫监测统计表

对象	监测日期	监测点位（厂界）	监测结果（mg/m^3）			执行标准
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	
厂界无组织颗粒物监测统计结果						
工业场地	2022.4.25	上风向	0.184	0.171	0.207	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）监控点与参照点浓度差值 1.0mg/m^3
		下风向 1#	0.242	0.262	0.285	
		下风向 2#	0.310	0.272	0.246	
		下风向 3#	0.281	0.292	0.266	
		最大浓度差值	0.126	0.121	0.078	
	2022.4.26	上风向	0.195	0.203	0.187	
		下风向 1#	0.253	0.284	0.325	
		下风向 2#	0.340	0.314	0.295	
		下风向 3#	0.282	0.274	0.305	
		最大浓度差值	0.145	0.111	0.138	
矸石场	2022.05.17	上风向	0.157	0.181	0.163	
		下风向 1#	0.216	0.261	0.224	
		下风向 2#	0.236	0.230	0.234	

		下风向 3#	0.265	0.271	0.234	
		最大浓度差值	0.108	0.090	0.071	
	2022.05.18	上风向	0.158	0.152	0.164	
		下风向 1#	0.246	0.233	0.205	
		下风向 2#	0.256	0.264	0.246	
		下风向 3#	0.217	0.233	0.245	
		最大浓度差值	0.099	0.083	0.083	
厂界无组织二氧化硫浓度监测统计结果						
矸石场	2022.05.17	上风向	0.008	0.010	0.009	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）监控点与参照点浓度差值 0.4mg/m^3
		下风向 1#	0.013	0.015	0.009	
		下风向 2#	0.010	0.014	0.011	
		下风向 3#	0.009	0.015	0.013	
		最大浓度差值	0.005	0.005	0.004	
	2022.05.18	上风向	0.009	0.012	0.008	
		下风向 1#	0.010	0.013	0.009	
		下风向 2#	0.010	0.015	0.012	
		下风向 3#	0.010	0.014	0.012	
		最大浓度差值	0.001	0.003	0.004	

根据矿井工业场地厂界无组织排放监测资料（矿井及选煤厂正常运行），工业场地厂界无组织颗粒物排放浓度小于《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中监控点与参照点浓度差值 1.0mg/m^3 的要求。

目前矸石场堆存矸石区覆盖抑尘网，同时在矸石场设置洒水车，对其进行洒水降尘，减小扬尘污染。根据作业阶段矸石场厂界颗粒物、二氧化硫监测结果，厂界无组织颗粒物和二氧化硫排放浓度均小于《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中监控点与参照点浓度差值（1.0mg/m^3 和 0.4mg/m^3）要求。

4.7.2. 已采取大气污染控制措施有效性

（1）生产环节粉尘治理

在原煤转载点设置喷雾抑尘措施，产品仓采用全封闭筒仓和煤棚，输煤栈桥全封闭，工业场地厂界无组织粉尘浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求。煤矿工业场地生产环节粉尘防治措施有效。

（2）矸石处置场扬尘控制

目前矸石场堆存矸石区覆盖抑尘网，同时在矸石场设置洒水车，对其进行洒水降尘，减小扬尘污染。厂界粉尘排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求，矸石场扬尘临时防治措施有效。

（3）地面、运输扬尘

水帘洞煤矿对工业场地的所有裸露地面全部进行了硬化或绿化，对硬化场地和场区道路定时洒水抑尘；生产区大门设清洗设备，对进出运煤车辆轮胎进行清洗。对进场公路和运煤公路进行了硬化，对运煤公路配以人工清扫和洒水车定期洒水。从大气环境质量监测结果看，采取的一系列措施有效控制了地面和运输扬尘对环境空气的影响。

综上分析，根据水帘洞煤矿监督性监测结果和补充监测数据，项目大气污染源在采取措施后均实现达标排放，煤矿现采取的大气污染防治措施可行。

4.8. 声环境影响回顾

4.8.1. 厂界噪声排放及敏感点声环境现状调查

根据噪声监测结果：工业场地（含选煤厂）各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类噪声排放限值；风井场地现已停运。项目周边 200m 范围内噪声敏感点为下沟村（距工业场地 180m）。

4.8.2. 现有噪声控制措施及有效性

4.8.2.1. 现有噪声控制措施

目前主要运行噪声源分布于工业场地内，原风井场地风井所有设备停运。工业场地主要采取的噪声控制措施有：选用低噪声设备、基础减振、设备密闭和厂房隔声，以及厂区绿化降噪等措施。具体见表 4.8.2-1。

表 4.8.2-1 主要噪声源及控制措施

编号	所处区域名称	主要产噪设备	车间内源强 (dBA)	主要声源类型	采取的降噪措施
1	主井井口房至原煤仓栈桥	带式输送机	85	机械性振动噪声	建筑物隔声；窗户采用隔声窗，设备基础减震
2	原煤仓顶室至主厂房栈桥	带式输送机	85		
3	主厂房至矸石仓栈桥	带式输送机	85		
4	主厂房至产品仓栈桥	带式输送机	85		
5	浓缩车间	浓缩泵	90	机械、电磁性	建筑物隔声，设备基础作减振；安装隔声门窗，水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减震动器
6	副井驱动机房	提升机	95	机械性	建筑物隔声；设隔声值班室；设隔声罩，设备基础减震，隔声门窗
7	机修车间	切削机床、冲、剪设备等	100	机械、电磁性	建筑物隔声；设备基础减震，隔声门窗，夜间禁止工作
8	风井驱动机房	驱动机	95	机械性	建筑物隔声；设隔声值班室；设备基础减震，隔声门窗
9	通风机房	通风机	98	空气动力性	建筑物隔声；通风机安装消声器，隔声门窗
10	压风机房	空压机	103		建筑物隔声；采用隔振机座，进排气口安装消声器，隔声门窗

编号	所处区域名称	主要产噪设备	车间内源强(dBA)	主要声源类型	采取的降噪措施
11	主厂房	分选机、破碎机、离心机、分级筛等	102	机械、电磁性	建筑物隔声；高噪设备设密闭罩；机房门、窗为隔声采光结构，设备基础作减振处理
12	瓦斯抽采泵房	泵	90	机械、电磁性	建筑物隔声，设备基础作减振

4.8.2.2. 噪声控制措施有效性分析

根据厂界噪声及周边敏感点噪声监测结果，工业场地厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，厂界外下沟村敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准要求。水帘洞煤矿目前采取的噪声控制措施总体有效。

4.9. 固体废物影响回顾

4.9.1. 固体废物产生及处置情况

（1）固体废弃物产生量

目前水帘洞煤矿的一般工业固体废物主要为掘进矸石、洗选矸石、矿井水处理站产生的煤泥、危险废物和生活垃圾，危险废物主要包括废机油和油桶等。目前矿井固体废物产生及处置情况见表 4.8.1-1。

表 4.8.1-1　固体废弃物产生及处置汇总表

类别	来源及种类组成	产生量（t/a）	组成	排放方式及去向
一般固体废物	掘进矸石	15000	炭质泥岩	送排矸场堆放
	洗选矸石	130000	炭质泥岩	
	生活垃圾	114.7	有机物、无机物	集中收集、定期运往市政垃圾场处置
	生活污水处理站污泥	5.06	有机物	定期抽至当地生活污水处理厂处置
	矿井水处理站煤泥	23.7	煤泥	压滤脱水后外销
危险废物	废灯管、废电池及废矿物油、油桶		HW08\HW49	陕西环能科技有限公司处置

（2）洗选矸石类别

本次评价对水帘洞煤矿的洗选矸石进行毒性浸出液试验，试验结果见表 4.8.1-2。

根据水帘洞煤矿的矸石毒性浸出液试验结果，矿井矸石浸出液中各污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，且 pH 值在 6~9 范围之内，属第I类一般工业固体废物。

表 4.8.1-2　水帘洞煤矿矸石毒性浸出液试验结果

检测项目	检测结果（mg/L）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）		《地下水质量标准》（GB14848-2017）
		标准	是否超标	
pH 值	8.26	6-9	否	6.5-8.5
氟化物	2.97	10	否	1
六价铬	0.004L	0.5	否	0.05
硫化物	0.01L	1	否	0.02
汞	0.00002L	0.05	否	0.001
砷	0.102	0.5	否	0.01
铅	0.0042L	1	否	0.01
铜	0.0025L	0.5	否	1
锌	0.0064L	2	否	1
镉	0.0012L	0.1	否	0.005
镍	0.0038L	1	否	0.02

（3）固体废弃物处置措施

目前洗选矸石和掘进矸石一并送排矸场堆放，后续改扩建完成后，掘进矸石不出井；矸石场封场复垦绿化，洗选矸石全部送瑶池电厂综合利用；煤泥脱水后外售，危险废物在危废库房暂存，最终交由陕西环能科技有限公司处置；生活垃圾集中收集、定期运往市政垃圾场处置。

4.9.2. 固体废弃物环境影响回顾

煤矿固体废弃物对环境产生影响场所主要为矸石场。

（1）大气环境影响

根据调查，矸石场采取及时推平、碾压、覆土、复垦等措施，矸石场内定期采取洒水降尘措施。

根据本次矸石场 TSP 监测，上下风向 TSP 浓度差小于 1.0mg/m^3，满足《煤炭工业污染物排放标准》要求，对大气环境影响小。

（2）地下水环境影响

矸石场位于水帘河左岸的黄土斜坡，包气带厚度大于 50m，岩性主要为第四系中上更新统黄土以及新近系粘土层，包气带厚度大，且下部有新近系粘土隔水层，矸石淋滤滤液下渗污染侏罗系基岩地下水的可能性非常小，根据矿井的矸石浸出试验，大部分检测因子满足地下水III类水质标准，个别因子超地下水质标准，但超标倍数较小，因此矸石淋滤液进入地下水后，对地下水水质影响小。根据矸石场运行情况以及地质条件，以及场地周边地下水水质监测结果，矸石场对地下水水质影响较小。

4.10. 环境风险回顾

4.10.1. 环境风险源现状调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合煤矿生产实际情况调查等，水帘洞煤矿现有环境风险源如下：

（1）油类物质泄漏环境风险源

该类风险源位于工业场地内供应站油类物质和危废暂存间废油脂。供应站油脂主要包括液压油、润滑油和机油，存放量为 10 桶，每桶 170kg，总量 1.7t；危废暂存间危废包括废机油及油桶等，周期最大存量 1.16t。

（2）液化天然气泄漏和爆炸环境风险源

水帘洞煤矿工业场地建有 30m^3 液化天然气储罐，主要供 2 台 4t/h 燃气锅炉锅炉使用。液化天然气储罐存储甲烷最大质量约 13.2t，甲烷 CAS 号 74-82-8。

4.10.2. 环境风险防范措施及有效性

水帘洞煤矿现采取的环境风险防范措施见表 4.10.2-1。

表4.10.2-1　水帘洞煤矿环境风险主要防范措施及有效性分析表

突发环境事件	防范措施	是否发生过	有效性
油脂泄露事件防范措施	(1)制定严格的油脂领用与废油回收制度，各车间指定车间内油脂专门临时堆放点，禁止油脂储罐乱堆乱放；（2）各车间废油每周回收一次，由煤矿油脂管理部门交由专门的危废处理单位拉走处理；（3）设专业油脂保管员，油脂签单发放；（4）堆放油脂区域内禁止使用明火；（5）油脂桶应定期检查，防止因老化、破损等造成油脂泄漏。	否	有效
机修车间危废处置事故防范措施	(1）不同品种危险废物分别存放在不同容器中，不得混合；（2）危险废物贮藏间外贴有危险废物图片警告标识；（3）固体危险废物：包装完整、不渗漏；（4）液体危险废物：容器密封、有盖；（5）危险废液暂时存放应采取防渗漏、防外溢措施；（6）设备维修中产生的废油、设备漏油和汽车维修废油应全部倒入指定区域的废油桶中。不得倒入厂内、外空地、草地及其他地方。洒漏在地面的废油、以及擦机器、设备及擦油手的废油、棉纱、手套、报废口罩、抹布和锯末等，需放置在各部门指定的危废收集容器内，由专业的危废处置单位实施无害化处理。	否	有效
液化天然气泄漏与爆炸事件防范措施	(1)制定严格的门禁管理制度，车辆严禁进入厂区，进入厂区人员必须交出随射携带的火源及手机等；（2）定期对储罐、管道、阀门、接头及天然气使用设备设施进行检查维修，防止泄漏事件发生；（3）严格按照设备检修制度，执行“班检、日检、月检、年检”，月检和年检必须有详细的检修记录，记清更换的设备元件名称、数量、各种参数和测定值等，并上交机电部存档；（4）液化天然气储罐及输送区、燃气锅炉房悬挂管理制度及操作规范，对操作人员加强岗位管理，开展岗前培训及考核工作，要求工作人员严格按照操作规范及要求开展相关工作；（5）安全监控系统操作人员全部培训合格、持证上岗，各项制度建立健全，责任到人，落实到位，确保监测数据准确，保证安全生产；（6）管路系统中安装防回火、防回气和防爆炸的安全装置，并定期检查；（7）锅炉房通风系统定期检	否	有效

突发环境事件	防范措施	是否发生过	有效性
	查，保障通风系统正常运行；罐区和锅炉房摆放灭火装置。		

根据调查，自水帘洞煤矿 90 万吨/年工程环境保护竣工验收后至今，生产过程中未发生突发环境风险事件，煤矿已采取的环境风险主要防范措施总体有效，但应依照《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国突发事件应对法》，建设单位应尽快编制水帘洞煤矿突发环境事件应急预案，并备案。

5. 环境影响预测与评价

5.1. 地表沉陷预测及生态影响

5.1.1. 地表沉陷预测

5.1.1.1. 井田开拓方案简述及煤柱留设

（1）井田开拓方案简述

水帘洞井田采用单一水平开采（水平标高为+770m），共划分 41 盘区和 42 盘区，41 盘区主要回采大巷煤柱北综采工作面、ZF4110 综采工作面、ZF4111 综采工作面和大巷煤柱西综采工作面；42 盘区为采空区复采区，划分为 42 采区（北区）和 42 采区（南区），共布置 10 个综放工作，分别为 ZF4201、ZF4202、ZF4203、ZF4204、ZF4205、ZF4206、ZF4207、ZF4208、ZF4209、ZF4210 工作面。各工作面分布见图 5.1.1-1。

（2）开采区及周边涉及环境保护目标及煤柱留设

未来开采区除工业场地（含选煤厂）、大巷等留设煤柱外，其他上沟村、虎神沟一组、白厢新村均进行搬迁。煤柱留设见图 5.1.1-1。

5.1.1.2. 地表沉陷影响预测

（1）预测方法

本次评价采用原《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中所列的概率积分法进行地表变形预测。

①根据全井田、采区的开采条件、地形地质条件以及钻孔资料，确定划分计算块段，应用《地表移动与变形预计系统》进行计算机模拟计算；

②《地表移动与变形预计系统》是煤炭科学研究总院唐山分院 1991 年开发，系统 1991 年 12 月 13 日通过中国统配煤矿总公司技术发展局的鉴定（成果编号：（91）中煤总技鉴定第 404 号）。系统数学模型为《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中所列的“概率积分法”。目前该系统已升级到 2010 年版本。

（2）预测模式

井田煤层为水平煤层，概率积分法预测模式如下：

①走向主断面上(半无限开采)

下沉：$W(x)=W_{cm}\bullet\int_{0}^{\infty}\frac{1}{r}\bullet e^{-\pi\frac{(\eta-x)^{2}}{r}x^{2}}d\eta$ ，（mm）

倾斜：$i(x)=\frac{W_{cm}}{r}\bullet e^{\pi(\frac{x}{r})^{2}}$ ，（mm/m）

曲率：$K(x)=2\cdot\pi\cdot\frac{W_{cm}}{r^2}\cdot(\frac{x}{r})\cdot e^{\pi(\frac{x}{r})^2}$，（$10^{-3}$/m）

水平移动：$U(x)=U_{cm}\cdot e^{\pi(\frac{x}{r})^2}$ (mm)，（mm）

水平变形：$\varepsilon_{(x)}=2\cdot\pi\cdot\frac{U_{cm}}{r}(\frac{x}{r})\cdot e^{\pi(\frac{x}{r})^2}$，（mm/m）

②计算充分采动时，地表移动变形最大值用下列公式计算

最大下沉值：$W_{cm}=M\cdot q\cdot cos\alpha$　　　　　　　　(mm)

最大倾斜值：$i_{cm}=Wcm/r$　　　　　　　　(mm/m)

最大曲率值：$K_{cm}=1.52\cdot Wcm/r^2$，（10^{-3}/m）

最大水平移动值：$U_{cm}=b\cdot W_{cm}$, (mm)

最大水平变形值：$\varepsilon_{cm}=1.52\cdot b\cdot Wcm/r$，(mm/m)

式中：*M*—煤层开采厚度，*mm*；*α*—煤层倾角；*q*—下沉系数；*b*—水平移动系数；

r—主要影响半径，*m*；*H*一煤层埋深，*m*。

③倾向主断面上地表移动与变形值：

倾向主断面的下沉、倾斜和曲率值的计算公式与走向主断面的基本相同，仅在计算倾斜主断面上山一侧的移动变形值时，以 y/r_2 代替 x/r，计算下山一侧的移动变形值时，以 y/r_1 代替 x/r。

水平移动：$U_{1,2}(y)=U_{cm}\cdot e^{-\pi\frac{y^2}{r_{1.2}^2}}\pm W(y)\cdot ctg\theta_0$，(mm)

水平变形：$\varepsilon_{1,2(x)}=2\pi\frac{U_{cm}}{r_{1.2}}\cdot\frac{y}{r_{1,2}}e^{\pi(\frac{y}{r_{1,2}})^2}\pm i(y)\cdot ctg\,\theta_0$，　　　　(mm/m)

式中：$r_{1.2}$ 为倾斜主断面下山、上山边界的主要影响半径 r_1 和 r_2。

④非充分采动时矩形工作面全盆地的移动与变形值计算公式

下沉：$W(x, y)=〔W_3(x)-W_4(x-l)〕\cdot〔W_1(y)-W_2(y-L)〕$，(mm)

倾斜：$i\,x(x, y)=〔i_3(x)-i_4(x-l)〕\cdot〔W_1(y)-W_2(y-L)〕$，(mm/m)

$i\,y(x, y)=〔W_3(x)-W_4(x-l)〕\cdot〔i_1(y)-i_2(y-L)〕$，(mm/m)

曲率：$Kx(x, y)=〔K_3(x)-K_4(x-l)〕\cdot〔W_1(y)-W_2(y-L)〕$，($10^{-3}$/m)

$Ky(x, y)=〔W_3(x)-W_4(x-l)〕\cdot〔K_1(y)-K_2(y-L)〕$，($10^{-3}$/m)

水平移动：$Ux(x, y)=〔U_3(x)-U_4(x-l)〕\cdot〔W_1(y)-W_2(y-L)〕$，(mm)

$Uy(x, y)=〔W_3(x)-W_4(x-l)〕\cdot〔U_1(y)-U_2(y-L)〕$，(mm)

水平变形：$\varepsilon\,x(x, y)=〔\varepsilon_3(x)-\varepsilon_4(x-l)〕\cdot〔W_1(y)-W_2(y-L)〕$，(mm/m)

$$\varepsilon y(x, y) = 〔W_3(x) - W_4(x-l)〕\cdot〔\varepsilon_1(y) - \varepsilon_2(y-L)〕 (mm/m)$$

式中：$l=D_3-S_3-S_4$ (mm) $L=(D_1-S_1-S_2)\cdot\frac{\sin(\theta_0+\alpha)}{\sin\theta_0}$，(mm)

（3）预测参数确定

根据原"三下采煤规程"附则"中硬岩层"中是否属充分采动的判定条件，当工作面单宽 160m 时，2 个连续工作面开采可达到充分采动。水帘洞煤矿开展的岩移观测是 4101 单一工作面开采时的观测结果，属极不充分采动。综合考虑相邻矿井的开采沉陷预测经验（见表 5.1.1-1），确定本井田地表沉陷预测参数见表 5.1.1-2。

表 5.1.1-1　水帘洞煤矿相邻矿井采煤地表沉陷预测参数一览表

矿井名称	煤层	埋深（m）	倾角(°)	采煤方法	下沉系数 q	主要影响角正切 tgβ	备注
大佛寺	4	469	4	综采放顶一次采全高	0.60	2.74	后评价，原环境保护部审查
下沟	4	422	6	综采放顶一次采全高	0.60	2.55	技改环评
官牌	4	500	3	综采放顶一次采全高	0.65	2.95	后评价，原陕西省环境保护厅
水帘洞	4	413	5	综采放顶一次采全高	0.486	2.20	本矿实测

表 5.1.1-2　水帘洞煤矿后续采煤地表沉陷预测参数

项目	符号	参数	说明
煤层倾角	α	3～5°，取 5°	本矿实际
煤层埋深	H	4 煤，平均 326m	本矿实际
下沉系数	q	0.60	取大佛寺和下沟矿实测
主要影响角正切	tgβ	2.20	本矿实测
水平移动系数	b	0.30	本矿实测
拐点偏距,m	S	0.177H	本矿实测

（4）地表沉陷预测

水帘洞煤矿改扩建后 4 煤开采后地表变形预测结果见表 5.1.1-3，地表下沉等值线见图 5.1.1-2。

（2）地表最大下沉速度

根据 41 盘区 4101 工作面地表岩移观测结果，最大下沉速度为 27.9mm/d，最大水平移动量为 1620mm，最大水平移动速度为 48.6mm/d。

（3）地表移动持续时间

根据原《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据"T=2.5H"（H一工作面平均采深,m）估

算，后续煤层开采后地表移动延续的时间分别为 2.2a。

表 5.1.1-3　　采煤地表沉陷预测结果

盘区		41 盘区	42 盘区
煤层采厚（mm）	最小	7100	4000
	最大	9000	11000
最大下沉 W_{cm}（mm）	最小	4260	2400
	最大	5400	6600
倾斜变形 I_{cm}(mm/m)	最小	28.75	16.20
	最大	36.44	44.54
水平变形 E_{cm}(mm/m)	最小	13.11	7.39
	最大	16.62	20.31
曲率 K_{cm} ($\times10^{-3}$/m)	最小	0.29	0.17
	最大	0.37	0.46
水平移动 U_{cm}（mm）	最小	1278	720
	最大	1620	1980

5.1.2. 地表沉陷影响评价

5.1.2.1. 采煤对村庄建筑物影响

采煤影响区村庄建筑物为砖混结构，《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》规定的砖混结构的建筑物损坏等级标准见表 5.1.2-1。按规范推荐的概率积分法地表移动变形预测模式，预测井田开采地表下沉值大于 10mm 及临近区域内村庄建筑物损害程度，预测结果见表 5.1.2-2。

表 5.1.2-1　砖混结构建筑物损坏等级

损坏等级	地表变形值			损坏分类	结构处理
	水平变形ε (mm/m)	曲率 k (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)		
I	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微	不修或简单维修
				轻微	简单维修
II	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度	小修
III	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度	中修
IV	＞6.0	＞0.6	＞10.0	严重	大修
				极度严重	拆建

表 5.1.2-2 采煤对地面建筑物破坏情况

居民点	居民点处地表变形值			损坏分类
	倾斜 i/（mm/m）	曲率 k/（10^{-3}/m）	水平变形ε（mm/m）	
白厢村	0.27-8.05	0.003-0.138	0.01-6.71	IV-严重
虎神沟	2.55-15.28	0.042-0.371	1.68-13.35	IV-严重
上沟村	0.09-14.83	0.09-0.366	0.62-14.16	IV-严重

根据现场调查，井田内居民点居民建筑总体抗剪性能较差（简易砖混结构），上述

村庄居民建筑损坏程度均为IV-严重。

5.1.2.2. 采煤对地面建构筑物、道路、输电线等影响

水帘洞煤矿后续开采范围内受影响的有旬麟公路（S306）1.45km和水李公路0.17km；本矿工业场地和下沟矿工业场地不受采煤沉陷影响。开采区内均为居民用输电线，等级较低，多为单体线杆，目前多采用采前加固、采中巡护、采后修复措施，保护效果良好，采煤对居民用电影响较小。

5.1.2.3. 采煤对土地资源影响

（1）土地损害分级标准

不同土地利用类型受沉陷损害程度分级判定参考国土资源部《土地复垦编制规程（井工煤矿）》土地损毁程度分级标准执行，沉陷土地损害程度分级标准见表5.1.2-3。

表 5.1.2-3　土地资源损害程度分级标准

土地利用类型	损害程度	水平变形（mm/m）	附加倾斜（mm/m）	下沉（m）	沉陷后潜水位埋深（m）
水浇地	轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5
	中度	4.0～8.0	6.0～12.0	1.5～3.0	0.5～1.5
	重度	＞8.0	＞12.0	＞3.0	<0.5
旱地	轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5
	中度	8.0～16.0	20.0～40.0	2.0～5.0	0.5～1.5
	重度	＞16.0	＞40.0	＞5.0	<0.5
林地、草地	轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0
	中度	10.0～20.0	20.0～50.0	2.0～6.0	0.3～1.0
	重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	<0.3

注：任何一个指标达到相应标准即认为土地损害达到该损害程度。

（2）井田地表沉陷土地损害程度

根据《土地复垦编制规程（井工煤矿）》土地损毁程度分级标准，结合井田采煤地表变形预测结果，后续开采将形成沉陷面积142.62hm^2，沉陷区土地损害程度以轻度为主，中度次之，重度最少（占沉陷区面积的5.63%）。井田开采后土地损害情况见分别图5.1.2-1。煤层开采后土地资源受损害面积统计结果见表5.1.2-4。

表 5.1.2-4　地表变形对各类土地利用类型损害面积统计表　单位：hm^2

影响程度	旱地	果园	牧草地	有林地	农村宅基地	公路用地	采矿用地	小计
轻度	42.43	3.94	15.96	1.39	4.92	0.80	0.39	69.83
中度	38.71	14.95	4.76	1.05	4.13	0.78	0.38	64.76
重度	5.47	0.96	0.51	1.04	0	0.05	0	8.03
合计	86.61	19.85	21.23	3.48	9.05	1.63	0.77	142.62

（3）采煤对耕地的影响

根据预测，开采结束后沉陷损坏耕地面积86.61hm^2，其中永久基本农田受损面积

57.98hm^2，以中、轻度损害为主。耕地受损情况详见表 5.1.2-5。

表 5.1.2-5　采煤对耕地损害面积统计表　单位：hm^2

影响程度	旱地		
	基本农田	一般耕地	小计
轻度	24.35	18.09	42.43
中度	31.06	7.65	38.71
重度	2.58	2.89	5.47
合计	57.98	28.63	86.61

参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，按轻度区耕地农作物减产 10%，中度区耕地农作物减产 30%，重度区耕地农作物减产 50%，影响期平均 3 年预测采煤地表沉陷对农业植被产量影响情况。煤层开采造成农作物减产 309t，平均年减产量 55t，占彬州市全年（2021 年）粮食总产量的 0.04%。矿井开采期造成的耕地损害对当地农作物产量影响较小，实际上采煤过程中，随着土地复垦措施的实施，受损耕地可以及时得到恢复，预测矿井采煤对区域农业生产力的影响会小于假定情景的影响。

（4）采煤对果园的影响

根据预测，开采结束后沉陷损坏果园面积 19.85hm^2，以中、轻度损坏为主。参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，按轻度区果园减产 10%，中度区果园减产 30%，重度区果园减产 50%，影响期平均 3 年预测。煤层开采造成果园减产 294t，平均年减产量 53t，占彬州市全年（2021 年）水果总产量的 0.01%。矿井开采期造成的果园损害对当地水果产量影响较小，实际上采煤过程中，随着土地复垦措施的实施，受损果园可以及时得到恢复，预测矿井采煤对区域农业生产力的影响会小于假定情景的影响。

5.1.2.4. 采煤对植被的影响

（1）林地

根据采煤地表沉陷预测结果（见表 5.1.2-4），井田开采结束后 3.48hm^2 的林地植被受到采煤影响，以轻、中度影响为主。沉陷内的林木由于受沉陷影响导致林地土壤养分与保水功能下降，对其生长造成一定影响，由于林地多以中轻度影响为主，不会影响大面积的林木正常生长，在及时采取封育措施进行恢复后仍能正常生长。

（3）草地

根据采煤地表沉陷预测结果（见表 5.1.2-4），井田开采结束后有 21.23hm^2 的草地植被受到采煤影响，以轻度影响为主（面积 15.96hm^2）。其自然生长主要依赖大气降水和空气凝结水，采煤沉陷不会导致区域草本种群减少，但在一定时期、一定范围会导致草

地生产力下降，矿井采煤过程中，要加强土地复垦工作，及时充填裂缝和治理滑坡等，沉陷稳定后，随着复垦措施的实施，评价区草地生产力会得到基本恢复。

5.1.2.5. 地表沉陷加速水土流失预测分析

评价区地貌类型以黄土梁峁和黄土沟谷为主，矿井采煤造成的地表沉陷、岩层和土体扰动，沟坡处容易产生裂缝，将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，尤其当坡体出现较大裂缝出现时，如未及时进行治理，会因地表水冲刷，加强坡体水土流失。

根据原国家计委国土地区司、地矿部地质环境管理司、煤炭部煤田地质总局 1994 年《能源基地晋陕蒙接壤地区地下水资源评价与合理利用》研究成果，因采煤引起的沉陷区内土地恶化从而导致水土流失加剧的面积约为沉陷区面积的 17～21%；2005 年国家发改委和山西省组织的"煤炭可持续发展专题调研"结果显示，"煤矿开采对土地资源的破坏进一步加重了水土流失现象，由于采煤产生水土流失的影响面积为塌陷面积的 10%至 20%"，所以环评按 20％进行预测。

根据预测，水帘洞井田后续开采结束时形成沉陷面积 142.62hm^2。根据矿区煤炭开采沉陷土壤侵蚀有关调查资料，沉陷区土壤侵蚀加速系数为 2～3 倍（本项目取 3 倍），采取措施后（取水土流失治理度 90%）平均新增土壤侵蚀量约为 188t/a（平均土壤侵蚀模数 2640t/a.km^2）。

5.1.3. 生态影响综合评价

（1）对自然景观的影响分析

自然景观影响包括基础设施建设和煤层开采影响。

基础设施场地建设：项目基础设施建设会在很大程度上改变项目直接实施区域内原有的自然景观。项目改扩建工程主要集中主井工业场地内，无厂外新增工程建设，因此新增工程建设阶段不会对自然景观产生不利影响。

煤层开采：全井田煤层开采后最大下沉值为 6.6m。根据地表沉陷和井田地形特征，井田内梁峁与沟谷落差远大于地表最大下沉值，各沉陷区均与谷坡相连，排泄条件较好，除河流水域面积及沿河水库库面略有增加外，其他区域不会形成集水区。因此，地表沉陷会对局部地貌景观产生一定影响，但不会改变评价区整体自然景观。

（2）对植被的影响分析

煤层开采后，在沉陷区边缘，由于地表裂缝、沉陷阶地的影响，使地表土质疏松，涵养水能力降低，局部地段植被受损，影响植被生长，在乔木生长的地方会造成树木倒伏、倾斜的现象；在边坡地段，由于植物自然定居、生长困难，被破坏的多年生植物需

要较长的时间才能够自然恢复，一些一年生的植物来年雨季即可恢复；评价区内有多种野生植物，这些植物均为广布种和常见种，项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

矿井生产运营产生的煤尘、粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的尘土等，将使周边特别是沿运输线两边的农田和林草地受到一定影响，运行期煤炭转运、储运、生产过程中的煤尘采用喷雾洒水、集尘除尘措施治理后排放，对大气环境质量影响小。

（3）动物资源影响分析

井田属典型的农业生产区。本矿井开发人为活动主要在地下，工业场地和辅助设施的布设较为集中亭口镇规划区，生产人员福利生活区不在场区以内，动物活动区域人口干扰较少，对野生动物影响较小。

（4）社会经济和生态环境相关影响综合评价

① 对土地利用的影响分析

根据采煤地表沉陷预测结果，水帘洞煤矿后续采煤沉陷影响面积 142.62hm^2，沉陷区地表土地损害程度以轻度损害为主，沉陷不会改变土地原利用类型，但地表裂缝会给土地利用带来不利影响，采煤过程中通过实施“边开采、边修复”措施，及时推平、充填裂缝，采煤沉陷土地损害对当地土地利用影响不大。

② 村庄、人口变迁对生态环境的影响

由于井田内部分村庄建筑受采动影响较大，根据各村庄建筑物受损情况提出了搬迁保护措施。搬迁居民点按居民意愿采用货币化安置和异地拆迁安置，其中拆迁安置以“就近”建设移民新村进行安置，不存在大范围跨区域的村庄变迁，不会因局部村庄搬迁而导致区域生态环境发生大的变化。

项目实施区目前为典型的农业生态系统，随着场地的建设和工程投入运行，会增加部分外来人口进入，但相对于井田人口密集程度而言，这些外来人口所占地比例是很小的，不会对区域生态环境带来较大压力。

（5）生态经济体系综合水平演变趋势

矿井所在地区属于黄陇煤炭基地彬长矿区已建矿井，带动当地产业结构的变化与发展，当地政府和有关各界制定和执行符合本地区实际的社会经济发展规划；制定了相应的人口政策、产业政策、经济政策等，控制和协调人们的生产、生活活动，投入必要的人力、物力和财力，矿井周围的整个生态环境、生产体系、社会组织结构等也能够承受矿井建设所带来的生态压力，并已逐步达到一个人与环境协调相处的境界。在此基础上，

本区的生产能力、生活水平、医疗保健、社会福利、教育水平、环境质量等综合社会发展水平也会得到较大的提高。单一的农业村落型生态环境会逐步协调地完成向“矿区型”生态环境演变。

（6）煤矿生产排放“三废”对生态环境的影响

项目运行期矿井做到煤炭“不露天、不落地”，生产环节采用抑尘、除尘措施防治煤尘，运行期煤尘对周围植被影响也较小。总体看，矿井运行大气污染物排放对生态环境影响小。项目生活污水及矿井水集中收集、统一处理和全部利用。固体废物有效利用和安全处置，对生态环境影响小。

（7）生态系统完整性和服务功能影响分析

评价区生态系统类型有耕地、林地、草地、建设用地、交通用地、水域和其他土地生态系统，以林地和耕地生态系统为主，生态脆弱，抗干扰能力较弱。

矿井投入运行后年沉陷面积为 25.5hm^2，占评价区面积比例为 2%，沉陷区内植被影响以轻度影响为主，生产力降低幅度一般 10%左右，对评价区植被生产力总量影响不大；另外，采煤沉陷区采取“边开采、边修复”措施进行综合整治，重要交通、水利设施等留煤柱保护，矿井投入运行采煤不会改变区域土地利用格局，井田采煤对评价区生态系统完整性和服务功能影响不大。

（8）生态环境总体变化趋势

由以上各项分析可以看出，项目在开发后生态环境的总体变化将表现出如下趋势：

①有利影响主要表现在社会经济方面，如区域工业产值比重的加大、居民收入的提高、生活水平逐步提高等；

②项目开发总体上不会引起评价区生物多样性的变化，但在局部（如工业场地周围）会使人工生态环境的比重有所加大；

③采煤引起的地表沉陷和局部地段的地表裂缝和沉陷阶地对土壤的涵养水产生一定的影响，会导致井田内局地农田生态系统、林草地生态系统出现不利影响，其表现为植物正常生长受阻；

④根据本区其它生产矿井的调查，不利影响在大多数地区无人工干预时恢复需 1～2 个植物生长季，而有人工干预时则只需 1 个植物生长季。

总之，不利影响在人工措施到位的前提下大多是可逆的、轻微的，有利影响是长远的、深层次的，且与矿区的开发强度呈正相关。

5.2. 地下水环境影响评价

5.2.1. 地下水影响因素及污染途径

（1）地下水影响因素识别

场地区：地下水环境的影响因素主要为工业场地内的生活污水和矿井水等污废水，污废水的下渗可能会造成地下水环境的污染。

井田开采区：地下水环境的影响因素为采煤产生的导水裂缝对煤层上部含水层的破坏以及对地下水位、水资源量的影响。

（2）地下水污染途径识别

矿井工业场地运行过程中，工业场地区污废水下渗可能会造成地下水环境的污染。生活污水经生活污水处理站处理后全部回用；矿井水经矿井水处理站处理达标后全部回用，不外排。工业场地地下水污染途径主要为项目运行期生活污水、矿井水在集、储过程中产生渗漏，渗漏的污废水下渗进入地下水。

5.2.2. 采煤导水裂缝对含水层的影响预测

（1）采煤导水裂隙高度预测方法

井田开采 4 煤，根据钻孔统计，开采厚度为 4.4-9m，矿井采用综采放顶煤开采工艺。

采煤导水裂缝带高度：根据“三下采煤规范”，导水裂缝带高度应依据开采区域的实测数据确定，或者类比地质采矿条件相似矿区的实测数据确定。

水帘煤矿属于彬长矿区生产矿井，2018 年，矿井利用 ZF3803 工作面探放顶板水钻孔进行了导水裂缝观测，导水裂缝观测结果平均值为 110m，工作面平均采厚约为 10m，裂采比仅为 11，该裂采比远小于区域内其它矿井实际的裂采比观测数据，探放孔的导水裂缝观测结果不具有代表性，因此本次不采用矿井导水裂缝高度观测结果进行导水裂缝高度预测。

本次收集了井田相邻大佛寺煤矿和下沟煤矿的导水裂缝带观测结果，根据类比，水帘洞煤矿煤层开采产生的导水裂缝带高度依据相邻大佛寺煤矿导水裂缝观测结果确定，即裂采比为 16.85，类比条件见表 5.2.2-1。H_{li}=16.85M，m；式中：M—煤层厚度（m）。

保护层高度和防水煤岩柱高度：选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的模式计算，

$H_b=3(\Sigma M/n)$，（m）；式中：ΣM—累计采厚（m）；n—分层层数。

$H_{sh}=H_f+H_b$，（m）；式中：H_f—导水裂缝带高度（m）。

表 5.2.2-1　　导水裂缝带高度类比条件表

项　目	水帘洞煤矿	大佛寺煤矿	下沟煤矿
地理位置	位于陕西彬州市	位于陕西彬州市	位于陕西彬州市
主采煤层	4 煤层	4 煤层	4 煤层
含煤地层	侏罗系中统延安组	侏罗系中统延安组	侏罗系中统延安组
煤层上覆地层	三叠系地层为含煤岩系基底，煤层上覆地层依次为直罗组、新近系和第四系	三叠系地层为含煤岩系基底，煤层上覆地层依次为直罗组、安定组、白垩系宜君组、洛河组、环河组、新近系和第四系	三叠系地层为含煤岩系基底，煤层上覆地层依次为直罗组、安定组、白垩系宜君组、洛河组、环河组、新近系和第四系
煤层倾角	较为平缓，一般 3～5°	较为平缓，一般 3～5°	较为平缓，一般 2～7°
煤层埋深	平均 327m	450m	330m
工作长度	120-168m	180m	94m
煤层开采厚度	4.4～9m	11.22m	8.9m
导水裂缝带实测值	/	189m	149.48m
计算公式	/	裂采比=导水裂缝带高度/煤层开采厚度	
裂采比	取 16.85	16.85	16.79

（2）采煤导水裂隙高度预测

根据钻孔统计结果，采煤导水裂缝高度预测结果见表 5.2.2-2，导水裂缝带在剖面图发育情况见图 5.2.2-1（剖面走向见图 3.1.5-2）。

表 5.2.2-2　采煤导水裂缝高度预测表　　　单位：m

钻孔名称	4 煤		4 煤与新近系底板间距	4 煤与第四系底板间距	导水裂缝与第四系底板间距	第四系导通情况
	采厚	导水裂缝				
BK1-1	9	152	77	231	79	未导通
BK2-1	4.4	74	54	261	186	
BK2-2	1.75	29	68	255	226	
BK3-1	6.6	111	83	254	143	

（3）采煤导水裂缝对含（隔）水层的影响分析

根据确定的裂采比预测，采煤导水裂缝会导通 4 煤上覆的延安组和直罗组含水层，大部分区域切穿直罗组含水层，导通新近系底部含水层，未导通新近系上部的粘土隔水层，采煤导水裂缝未导通第四系黄土层潜水含水层。采煤对各含（隔）水层影响情况见表 5.2.2-3。

表 5.2.2-3　采煤导水裂缝对含（隔）水层的影响情况

含水层情况		富水性	受开采影响情况
第四系	黄土层潜水含水层	弱	未导通该含水层，未破坏含水层结构
	河谷冲积层潜水含水层	弱	含水层赋存区域下不采煤，未破坏含水层结构
新近系上部粘土隔水层		相对隔水层	未导通该隔水层，影响较小
新近系底部含水层		弱	矿井直接充水含水层，影响小
直罗组砂岩裂隙含水层		弱	矿井直接充水含水层，影响大
延安组砂岩裂隙含水层		弱	矿井直接充水含水层，影响大

5.2.3. 采煤对地下水水位影响范围预测

（1）采煤对侏罗系含水层水位的影响

采煤导水裂隙导通煤层上覆延安组、直罗组和新近系底部承压含水层，为矿井直接充水含水层，按经验公式来估算其影响半径：$R = 10S\sqrt{K}$ 式中：R-影响半径，m；K-渗透系数，0.00841m/d；S-水位降深，261m。

经计算，采煤引起地下水位变化的影响半径R为239m。

（2）采煤对第四系含水层水位的影响

延安组、直罗组和新近系底部承压含水层为矿井直接充水含水层，直接充水含水层地下水通过导水裂缝不断涌入矿坑，含水层水位将逐步降低，最终将降至煤层底板，由于水位的降低，引起其与第四系含水层之间的水力梯度发生变化，改变了原有水力平衡，使第四系含水层的越流量排泄量增大，从而引起第四系含水层的水位发生变化。

采煤引起第四系含水层平均水位降幅采用达西定律进行计算，$h=\Delta Q\cdot t/(A\cdot\mu)$，$\Delta Q=K\text{z}\cdot A\cdot\Delta I$，即$h=K\text{z}\cdot\Delta I\cdot t/\mu$；式中：$K$z为新近系上部粘土隔水层垂向渗透系数，$K$z一般为0.1$Kxy$，则根据孟村煤矿已批复的环评报告书，确定新近系粘土隔水层的垂向渗透系数为0.0003596m/d； t为开采时间，服务年限5.6年；μ为第四系潜水含水层的给水度，无量纲，取0.15；ΔI为水力坡度的增加量，取0.2；A为开采区面积，m^2；经计算，矿井服务期满后第四系含水层的最大水位降为0.98m。

5.2.4. 采煤对地下水资源量影响预测

由于直接充水含水层水位的降低，引起其与第四系含水层之间的水力梯度发生变化，改变了原有水力平衡，使第四系含水层的越流量排泄量增大，第四系含水层的越流量排泄量增大量为矿井采煤对第四系含水层的水资源损失量。

采煤引起第四系含水层水资源损失量计算公式为：$\Delta Q=K\text{z}\cdot A\cdot\Delta I$，式中：$K$z为新近系上部粘土隔水层垂向渗透系数，$K$z一般为0.1$Kxy$，则根据孟村煤矿已批复的环评报告书，确定新近系粘土隔水层的垂向渗透系数为0.0003596m/d；ΔI为水力坡度的增加量，取0.2；A为开采区面积，m2；经计算，第四系含水层的水资源损失量最大为2.89万m^3/a。

根据水帘煤矿近一年矿井涌水量观测记录，矿井平均涌水量1370m^3/d，即50万m^3/a，则第四系含水层的水资源损失量占矿井涌水量的比例为5.78%。

5.2.5. 工业场地对地下水水质影响预测

（一）正常状况

工业场地地下水环境影响因素主要为工业场地内集、贮和处理的矿井水与生活污水，根据分析，项目运行期产生的生活污水经处理后全部回用，不外排，矿井水经处理后全部回用，不外排；且污废水在集贮过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；污废水输送管道采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生。正常状况下矿井工业场地中对地下水水质影响小。

（二）非正常状况

矿井水主要受采煤产生的煤屑污染，水质成份简单，且矿井水处理站位于场地北侧的黄土斜坡之上，包气带厚度较大，对地下水造成污染的可能性小；生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD_5、NH_3-N 等，水质相对较差，生活污水处理站位于水帘河的阶地上，包气带厚度较小，地下水易受到污染，因此本次重点预测非正常状况下生活污水渗漏对地下水的污染。

生活污水处理站为生活污水的集储和处理构筑物，生活污水进入处理站后会进入调节池内，调节池为地埋式钢筋混凝土结构，本次将调节池做为预测对象。因此本次以矿井水调节池为预测对象。

（1）地下水预测模型概化

工业场地地下水评价工作等级为三级，评价区水文地质条件相对简单，采用解析法进行预测，预测对象为生活污水调节池，可将其排放形式概化为点源；生活污水在非正常状况下发生渗漏后，考虑到地下水水质的跟踪监测，确定生活污水渗漏持续时间为 120d，将生活污水的渗漏规律可概化为非连续恒定排放。根据概化的排放规律，本次采用平一维稳定流动二维水动力弥散问题中的平面连续点源模型的叠加原理进行预测。根据《环境影响评价技术导则　地下水》附录 D 推荐的平面连续点源模型预测模型为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi M n_e\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W\left(\frac{u^2 t}{4D_L},\beta\right)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4{D_L}^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}},$$

$$C_{100d}=C(x,y,100)$$

$$C_{1000d}=C(x,y,1000)-C(x,y,880)$$

式中：

x，y—计算点处的坐标；

t—时间，d；

C（x,y,t）—t时刻x,y处的污染物的浓度，mg/L；

m_t—单位时间注入的污染物的质量，g/d；

M—含水层的厚度，m；

n_e—有效孔隙度；

u—水流速度， m/d；

D_L，D_T—纵向和横向弥散系数，m^2/d；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

W（$ut/4D_L, \beta$）—第一类越流系统井函数；

C_{100d}，C_{1000d}—各预测时段污染物的浓度；

（2）预测情景

本项目所预测的非正常状况是指调节池的的混凝土基础层的防渗措施因腐蚀、老化等原因防渗效果达不到防渗技术要求时，生活污水通过混凝土基础层发生一定量的渗漏，按照最不利情况考虑，矿井水渗漏后直接进入第四系潜水含水层。

（3）预测因子

生活污水中主要污染物为 SS、COD、BOD_5、NH_3-N 等等，因此本次将生活污水中特征污染物 HN_3-N 作为预测因子。

（4）预测源强

根据矿井生活污水的水质监测结果，HN_3-N 浓度为 53.8mg/L，水质标准为 0.5mg/L，检出限为 0.02 mg/L。

调节池尺寸 13.4m×4.5m×5.0m，浸湿面积按 221.4m^2 计（有效水深取 4.5m），该池池体较大，且为地埋式，污染物泄漏后，泄漏量较大，会对地下水造成较大的污染。因此本次环评要求，根据《地下工程防水技术规划》（GB50108），对收集池的防水等级提高至三级，即：任意 100m^2 防水面积上的漏水或者湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不超过 2.5L/（m^2•d），单位湿渍的最大面积不大于 0.3m^2。则正常状况下，漏水点的面积为 4.6m^2，则正常状况下渗滤液的最大渗漏量为 0.0115m^3/d，非正常状况下的渗漏量取正常状况下渗漏量的 10 倍，渗漏量为 0.115m^3/d，

根据地下水跟踪监测井的监测频次，将污染物泄漏时间定为 120d。

（5）预测时段

根据导则预测时段的要求，本次确定的预测时段分别为渗漏发生后的 100d 和 1000d。

（6）预测参数

计算模式中各参数值见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1　水质预测各参数取值表

参数	n_e	I	K(m/d)	u(m/d)	D_L(m^2/d)	D_T(m^2/d)
数值	0.25	0.01	10	0.4	4	0.8

（7）预测结果

根据预测结果，各预测时段污染物浓度分布情况见图 5.2.5-1，各预测时段污染物影响情况见表 5.2.5-2。

表 5.2.5-2　各预测时段污染物影响情况

预测对象	污染物	运移时间	**100** d	**1000**d
生活污水调节池	NH_3-N	最远运移距离	71m	/
		超标范围面积（浓度≥0.5mg/L）	8.7m^2	/
		影响范围面积（浓度≥0.02mg/L）	2764m^2	/

在非正常状况下，通过地下水跟踪监测，生活污水会在短时间内进入地下含水层之后，根据预测，仅在 100d 时，NH_3-N 对调节池附近造成小范围超标，1000d 时，NH_3-N 浓度低于检出限，项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求。

环评要求矿井在运行过程中应加强工业场地集、储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗等级要求；另外矿井在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，一旦发现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效导致污废水发生渗漏，应立即采取措施对失效区域进行治理达到防渗等要求，确保在非正常状况下污废水渗漏能够被及时发现。

5.2.6. 采煤对居民饮用水源的影响分析

井田及周边的居民均采用市政自来水供水，水源为李家川水源地，因此矿井采煤过程中不会对居民饮用水源产生影响。

5.3. 土壤环境影响评价

本项目为煤矿项目，所处位置属于黄土高原沟壑地貌，地下水水位埋深大于 50m，地下水埋深大，采煤不会引起土壤盐化、酸化和碱化，因此项目实施不会产生土壤生态影响。煤矿对土壤环境的影响类别主要为污染影响。

（1）影响识别

本项目污染途径主要为垂直入渗型，可能造成土壤污染的途径主要是工业场地的水处理站。本项目影响识别结果见表 5.3-1。

表 5.3-1　土壤污染识别结果表

影响类型	影响途径	污染源	污染区域及节点	全部污染因子	特征污染物
污染影响型	垂直入渗	生活污水处理站	生活污水集、贮及处理构筑物，非正常状况下污水在集贮过程中连续渗漏污染土壤	SS、COD、BOD_5、NH_3-N	NH_3-N
		矿井水处理站	矿井水集、贮及处理构筑物，非正常状况下污水在集贮过程中连续渗漏污染土壤	SS、COD	COD

（2）影响评价

水帘洞煤矿可能产生垂直入渗污染的污染源包括工业场地的生活污水处理站、矿井水处理站，目前各污染源均正常运行。

根据导则要求，污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录 E 或者进行类比分析。

本项目工业场地土壤等级为二级，由于工业场地已经建成运行多年，工业场地对土壤的影响已经显现，因此本次采用类比分析法进行工业场地和矸石场的影响预测。

根据本次工业场地内及周围的土壤环境质量监测统计结果，各监测点监测因子均满足第二类建设用地筛选值要求，因此工业场地运行过程中对土壤环境影响小，根据类比，后续矿井运行过程中，工业场地对土壤环境影响小，因此建设项目环境环境影响可接受。

土壤环境污染影响评价自查表见表 5.3-2。

表 5.3-2　工业场地土壤环境污染影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	（9.28）hm^2	
	敏感目标信息	耕地	
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其它（）	
	全部污染物	SS、COD、BOD_5、NH_3-N	
	特征因子	NH_3-N 和石油类	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I□；II☑；III□；IV□	
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□	
评价人工作等级		一级□；二级☑；三级□	
现状调	资料收集	a）☑；b）☑；c）□；d）□；	
	理化特性		同附录

<table>
<tr><td rowspan="5">查内容</td><td></td><td colspan="4"></td><td>C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>/</td><td>0.5m、1.5 m、3 m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地基本项目 45 项+农用地 9 项指标</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">建设用地基本项目 45 项+农用地 9 项指标</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其它（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">监测点监测因子均满足相应标准筛选值要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E□；附录 F□；其它（类比分析法）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其它（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍</td><td>1 次/5 年</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">因此建设项目土壤环境影响可以接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“□”为勾选项，可为√；“（）”为内容填写项；“备注”为补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表</td></tr>
</table>

5.4. 地表水环境影响评价

5.4.1. 评价工作等级及评价内容

本项目为水污染影响型建设项目。水帘洞煤矿井下涌水采用了分质处理、分质利用，不外排：部分涌水经井下反渗透处理用于井下生产喷雾抑尘，剩余采用“混凝+沉淀+过滤+消毒”工艺处理后全部用作选煤厂补充水、场地降尘、灌浆补充水及绿化洒水等；生活污水采用“水解酸化+生化接触氧化”处理后，全部用于绿化洒水及选煤厂生产补充水；选煤厂煤泥水经混凝沉淀处理后，全部循环使用。根据地表水导则，结合本项目实际，确定本项目地表水环境评价等级为水污染影响型三级 B。评价工作等级判定详见表 5.4.1-1。评价重点是污水处理设施环境可行性及回用方向可行性分析。

表 5.4.1-1　水污染影响型项目评价等级判定

<table>
<tr><td rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">判定依据</td></tr>
<tr><td>排放方式</td><td>废水排放量 Q/（m^3/d）、水污染物当量数 W/（无量纲）</td></tr>
<tr><td>一级</td><td>直接排放</td><td>Q≥20000 或 W≥600000</td></tr>
</table>

二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—
本项目	**全部利用**	**Q=0，W=0**

5.4.2. 污废水处理及利用去向

项目污废水为矿井水、选煤厂煤泥水和生活污水。选煤厂煤泥水经煤泥水闭路循环，本节重点分析矿井水和生活污水。

（1）矿井水

根据实际矿井涌水观测记录井下正常涌水量为 1370m^3/d，井下涌水经排水泵进入 1700m^3 井下水仓，经水仓沉淀后 669.7m^3/d 用于井下洒水降尘，剩余 700.3m^3/d 排至工业场地内的井下水处理站，处理站规模 1200m^3/d（50m^3/h），采用混凝沉淀过滤消毒工艺处理后全部回用于选煤厂、场地降尘、灌浆补充水及绿化洒水等。

（2）生活污水

生活污水采暖季产生量约为 188.1m^3/d（包含选煤厂生活污水）、非采暖季产生量 166.3m^3/d（包含选煤厂生活污水），采用“水解酸化+生化接触氧化”的处理方法，处理站规模 600 m^3/d（25m^3/h），处理后全部回用于绿化洒水及选煤厂生产补充水。

（3）初期雨水

工业场地内初期雨水经雨水池收集后排至矿井水处理站处理后回用。

（4）选煤厂煤泥水

根据调查，选煤厂生产用水来自处理后的矿井水，总用水量 10722.7m^3/d（不包括原煤带入水量），其中补充新水 380.8 m^3/d、选煤生产循环水量为 10341.9m^3/d。煤泥水进入煤泥水处理系统处理后循环使用、不外排。

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.4.2-1。

表 5.4.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	矿井水	COD	全部综合利用	/	TW001	地面矿井水处理站	混凝沉淀+过滤+消毒	/	/	/
		NH_3-N			TW002	井下处理站	沉淀+反渗透			
2	生活污水	COD	全部综合利用	/	TW003	/	/	/	/	/
		NH_3-N								

5.4.3. 地表水环境影响评价自查表

地表水环境影响评价自查表见表 5.4.3-1。

表 5.4.3-1　地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="7">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放□；其他（零排放）☑</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="11">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建☑；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；
补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类□；IV类□；V类□
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（ ）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□
水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□</td><td>达标☑；
不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="4">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">（ ）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□
设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="4">建设期□；生产运行期□；服务期满后□
正常工况□；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案□</td></tr>
</table>

		区（流）域环境质量改善目标要求情景□				
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□				
影响评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
影响评价	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
影响评价	污染源排放量核算	（COD_{Cr}）	（0 t/a）	（/）		
影响评价	污染源排放量核算	（氨氮）	（0 t/a）	（/）		
影响评价	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
影响评价	替代源排放情况	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
影响评价	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
防治措施	监测计划		环境质量	污染源		
防治措施	监测计划	监测方式	手动□；自动□；无监测□	手动☑；自动☑；无监测□		
防治措施	监测计划	监测点位	项目不排水，暂不设地表水监测断面	（处理设施进出口）		
防治措施	监测计划	监测因子	/	手动监测（pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、SS、溶解性总固体共23项）； 自动监测（化学需氧量、氨氮）		
防治措施	污染物排放清单					
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				
		注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.5. 大气环境影响评价

5.5.1. 评价工作等级及评价范围

水帘洞煤矿目前大气污染源主要包括：工业场地选煤厂破碎系统，煤炭转载、装卸点，以及燃气供热锅炉。选煤厂系统主要产生煤粉尘颗粒物，燃气锅炉排放主要为TSP、SO_2和NOx。

煤矿改扩建后，无新增大气污染源，且源强与现状相当，即改扩建后大气影响与当前影响现状相当，因此大气环境影响评价工作等级按三级考虑；本次将以煤矿当前生产

状况下实际产生的大气环境影响进行调查与评价为重点，故以已批复原环评文件中大气环境评价范围作为本次大气环境影响调查范围。

5.5.2. 大气环境影响分析

改扩建运行期间，大气污染源种类、数量总体与现状一致；从煤矿近年产能来看，基本与改扩建后产能相当，因此其污染物源强与目前保持在一个水平。可见，未来水帘洞矿正常生产阶段对大气环境影响与当前大气环境现状调查结论一致，即水帘洞煤矿改扩建后对项目区周边大气环境影响可接受。

5.5.2.1. 大气污染物排放量核算

本项目运行期大气污染物排放主要为矿井生产的有组织粉尘及无组织粉尘。本项目大气污染物排放量核算见表 5.5.2-1～3。

表 5.5.2-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	锅炉房 G1	SO_2	/	/	/
		NOx	40	0.06/0.12	0.4
		颗粒物	10	0.02/0.04	0.1
2	选煤厂筛分系统 G2	颗粒物	7.3	0.057	0.3

说明：根据实测，锅炉烟气中 SO_2 浓度未检出；排放速率一栏表示“非采暖季/采暖季”。

表 5.5.2-2　污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		核算年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	P1	工业场地粉尘	TSP	储煤封闭+洒水；厂房密闭+喷雾洒水；输煤封闭+洒水	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5	≤1.0	13.50
无组织排放总计							
无组织排放总计			颗粒物				13.5

表 5.5.2-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	13.9
2	NOx	0.4

5.5.2.2. 大气建设项目大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.5.2-4。

表 5.5.2-4　大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑				
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑				
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a	500~2000t/a	☑＜500t/a				
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）其他污染物（TSP）	包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑					
评价标准	评价标准	国家标准□	地方标准☑	附录 D□	其他标准□			
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑	一类区和二类区□				
	评价基准年	（2021）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑	主管部门发布的数据☑	现状补充监测☑				
	现状评价	达标区□	不达标区☑					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源☑	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□	边长 5~50km□	边长=5km□				
	预测因子	预测因子（ ）	包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5□					
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100% □	$C_{本项目}$最大占标率＞100%□					
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大占标率＞10%□				
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□	$C_{本项目}$最大占标率＞30%□				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h	$c_{非正常}$占标率≤100%□	$c_{非正常}$占标率＞100%□				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□	$C_{叠加}$不达标□					
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□	k＞-20%□					
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、NOx、SO_2）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□				
	环境质量监测	监测因子：（颗粒物）	监测点位数（1）	无监测□				
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□						
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m						
	污染源年排放量	SO_2：（ ）t/a	NO_x：（0.4）t/a	颗粒物：（13.9）t/a	VOCs：（ ）t/a			
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项								

5.6. 声环境影响评价

5.6.1. 评价工作等级及评价范围

水帘洞煤矿现有噪声源：工业场地噪声源主要包括提升机房、主厂房、空压机房、机修车间、坑木加工房、通风机房、瓦斯抽采泵房等；目前风井场地通风机和瓦斯抽采场地的瓦斯抽采及发电设备均已拆除。

水帘洞煤矿场内已建设备或设施具备135万吨/年的生产能力需要，改扩建无需新增设备或设施，因此声环境影响评价工作等级按三级考虑。本次以声环境影响现状调查与评价为重点，调查范围为厂界外1m范围，兼顾附近200m范围内敏感点，道路两侧200m范围内敏感点。

5.6.2. 声环境影响评价

根据煤矿正常生产阶段厂界噪声监测结果，工业场地（含选煤厂）各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类噪声排放限值，厂界外下沟村敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类区标准要求；风井场地现已停运。

5.7. 固体废物环境影响评价

煤矿固体废物主要为掘进矸石，洗选矸石，矿井水处理站产生的煤泥，废油、油桶、棉纱等危险废物及生活垃圾。掘进矸石不出井；矸石场封场复垦绿化，洗选矸石全部送瑶池电厂综合利用；危险废物委托陕西环能科技有限公司安全处置，生活垃圾集中收集、定期运往市政垃圾场处置，后续开采固体废物妥善处置，对环境影响小。

5.8. 环境风险评价

5.8.1. 环境风险调查、风险潜势判定及风险评价工作等级

5.8.1.1. 环境风险源及风险物质与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合煤矿生产实际情况调查等，水帘洞煤矿现有环境风险源如下：

（1）油类物质泄漏环境风险源

该类风险源位于工业场地内供应站油类物质和危废暂存间废油脂。供应站油脂主要包括液压油、润滑油和机油，存放量为10桶，每桶170kg，总量1.7t；危废暂存间危废包括废机油及油桶等，周期最大存量1.16t；油类物质临界量2500t。各储存单元油类最

大储量与临界量比值（Q）分别为 0.0007 和 0.0005。

（3）瓦斯泄漏环境风险源

水帘洞煤矿工业场地建有 $30m^3$ 液化天然气储罐，主要供 2 台 4t/h 燃气锅炉锅炉使用。液化天然气储罐存储甲烷最大质量约 13.2t。液化天然气成分为甲烷，CAS 号 74-82-8，临界量 10t。抽采泵至内燃机间输送管道内甲烷储量与临界量比值（Q）1.32。

5.8.1.2. 环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），当存在多种风险物质时，物质总量与其临界量的比值 Q 按下式计算：

$$Q=q_1/Q_1 + q_2/Q_2 \ldots\ldots + q_n/Q_n$$

式中：q_1、q_2…q_n — 每种危险物质的最大存在总量，t；Q_1、Q_2…Q_n —每种危险物质的临界量，t。

根据计算，确定 Q=2.7653，具体见表 5.8.1-1，该项目的环境风险潜势为II。

表 5.8.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	名称		CAS 号	最大存量 q_n/t	临界量 Q_n/t	各危险物质 q_n/Q_n
1	油类物质	供应站	/	1.7	2500	0.0007
		危废间	/	1.16	2500	0.0005
2	甲烷		74-82-8	13.2	10	1.32
项目 Q 值						1.3212

5.8.1.3. 评价工作等级及评价范围

根据各涉危物质单元环境风险潜势来看，液化天然气储罐环境风险潜势达II，按三级进行评价，评价范围以液化天然气储罐所在围墙区边界外扩 3km 范围；其他涉危物质单元环境风险潜势均小于 1，均作简单分析。

5.8.2. 环境敏感目标

各危险物质存储单元对应环境敏感目标见表 5.8.2-1。

表 5.8.2-1 各危险物质存储单元对应环境敏感目标表

环境要素	保护对象	相对位置	原因	保护目标或保护对策
环境风险-环境空气	水帘村	工业场地北 800m	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时远离，可致窒息死亡；皮肤	环境风险可控
	下沟村	工业场地北 300m		
	虎神沟村	工业场地北 300m		
	上沟村	工业场地南 300m		
	白厢新村	工业场地西 1.4km		
	刘家湾村	工业场地东 1.2km		

	郴州市	工业场地东 1.5km	接触液化的甲烷，可致冻伤。 爆炸产生的CO在短时间内吸入过量的高浓度一氧化碳会造成急性一氧化碳中毒，使人出现中毒症状，引起脑、心、肝、肾、肺及其他组织的继发性营养不良性损伤。	
环境风险-地下水和土壤	场地范围	存储单元及下游土壤和浅层地下水	供应站油脂库及危废暂存间地面按规范用防渗和防静电处理，易于发现油类物质泄漏和及时处理，不会发生因泄漏而造成土壤及地下水污染。	

5.8.3. 环境风险识别

本项目生产涉及到的危险物质为油类物质、液化天然气。供应站油脂主要包括液压油、润滑油和机油，存放量为 10 桶，每桶 170kg，总量 1.7t；危废暂存间危废包括废机油及油桶等，周期最大存量 1.16t。水帘洞煤矿工业场地建有 30m^3 液化天然气储罐，存储甲烷最大质量约 13.2t。对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目不涉及重大危险源。本项目风险识别具体内容见表 5.8.3-1。

表 5.8.3-1　项目环境风险识别表

序号	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	液化气储罐	甲烷	危险物质泄漏和爆炸产生一氧化碳	泄漏和爆炸	场地周边3km范围内居民点人群健康
2	供应站油脂库	油类物质	危险物质泄漏	漫流、下渗	场地及下游土壤、地下水水质
3	危废暂存间	油类物质	危险物质泄漏	漫流、下渗	场地及下游土壤、地下水水质

5.8.4. 环境风险影响评价

5.8.4.1. 液化天然气储罐泄漏风险事故影响分析

（1）储罐泄漏和爆炸源项分析

液化天然气泄漏最常见的 2 种泄漏情形是泄漏和爆炸。液化天然气主要成分为甲烷，甲烷危险特性见表 5.8.4-1；爆炸时可能产生 CO，CO 危险特性见表 5.8.4-2。

表 5.8.4-1　甲烷危险特性一览表

标识	中文名：甲烷		英文名：methane
	分子式：CH_4	分子量：16.043	类别：第 2.1 类易燃气体
	危规号：21007		CAS 号：74-82-8
理化特性	密度（标况）：0.717g/L		熔点（℃）：-182.5
	沸点（℃）：-161.5		
	性状及溶解性：常温下为无色无气味气体；极难溶于水。		
	主要用途：燃料及制造氢气、炭黑、一氧化碳、乙炔、氢氰酸及甲醛等的原料。		
燃烧爆炸危险性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火和热源有燃烧爆炸的危险。引燃温度 538℃；临界压力 4.59Mpa；临界温度-82.6℃；最大爆炸压力 0.717MPa；爆炸极限 5.3%～15%； 燃烧热值 889.5kJ/mol；与五氧化溴 、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		

毒性及健康危害	甲烷对人体基本无毒，但浓度高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、心率失调，若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化的甲烷，可致冻伤。

表 5.8.4-2　一氧化碳危险特性一览表

标识	中文名：一氧化碳		英文名：carbon monoxide
	分子式：CO	分子量：28.0101	类别：第 2.1 类易燃气体
	危规号：21005		CAS 号：630-08-0
理化特性	密度（状态）：1.2504 g/L（0℃，101.325 kPa）		熔点（℃）：-205
	沸点（状态）：-191.5℃（101.325 kPa）		
	性状及溶解性：通常状况下为是无色、无臭、无味的气体；极难溶于水。		
	主要用途：用于生产甲醇和光气以及有机合成。		
爆炸危险性	常温下，一氧化碳不与酸、碱等反应，但与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧、爆炸，属于易燃、易爆气体。		
毒性及健康危害	在短时间内吸入过量的高浓度一氧化碳会造成急性一氧化碳中毒，使人出现中毒症状，引起脑、心、肝、肾、肺及其他组织的继发性营养不良性损伤。		

（2）大气环境风险评价

LNG 储罐物质危险性识别结果为液化天然气（甲烷）及若发生液化天然气爆炸火灾伴生 CO，危险单元为 LNG 储罐区，单元内危险物质甲烷的最大存在量为 19.8t。天然气属易燃易爆气体，运输卸载过程中或设备、管道及储罐可能发生损坏或操作失误引起泄漏，大量天然气释放遇外部火源会引发火灾、爆炸。装置在火灾爆炸事故的情况下，可能会引起相邻其他装置或设施破坏、同时火灾产生的浓烟及 CO 等有毒气体扩散等次生、伴生事故。物质泄漏、火灾、爆炸等引发的次生、伴生污染物排放形成的空气污染通过大气影响周围环境及环境敏感目标。

本次收集了国内外涉及 LNG 储罐的几起典型事故案例，见表 5.8.4-3。由表可知，天然气储罐可能发生的风险事故为储罐泄漏引发后续爆炸火灾，进而影响外环境，造成严重事故影响。

表 5.8.4-3　国内外典型事故案例情况

序号	事故类型	发生时间	发生地点	事故概况
1	LNG 储罐泄漏爆炸	1944	美国克利夫兰市	储罐材料失效，LNG 储罐突然破裂，溢出 4542m^3 液化天然气，引发爆炸，131 人死亡，225 人受伤，毁坏轿车 200 多辆。
2	LNG 储罐爆炸	2004	阿尔及利亚斯基克达	锅炉爆炸导致 LNG 泄漏气化，引发蒸气云爆炸，造成 27 人死亡，72 人受伤。
3	LNG 储罐爆炸	2009	上海市	发生 LNG 储罐试压引发爆炸，1 人死亡，16 人受伤。
4	LNG 储罐泄漏火灾	2011	江苏徐州	LNG 加气站储罐底部泄漏，遇居民燃放烟花引发大火，火焰高逾 20m。
5	LNG 储罐泄漏	2013	陕西榆林	充气过程中人员误操作打开充液阀时导致泄漏，7 人维修过程中导致 4 人死亡。

（1）LNG 储罐泄漏事故源强及后果分析

采用伯努利方程计算出 LNG 储罐泄漏事故天然气泄漏速率为 0.984kg/s，同时按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）将泄漏时间设定为 10min，由此算出最大泄漏量为 590kg。天然气在储罐中高压低温状态下呈液态，一旦泄漏到常温常压下会发生剧烈的闪蒸蒸发和热量蒸发，按保守估计泄漏天然气液体蒸发量为 590kg。

天然气燃烧爆炸产生的伴生、次生污染物中毒性较大的为 CO。按照 HJ 169-2018 附录 F 中计算公式，计算出本项目 LNG 储罐泄漏导致火灾伴生/次生 CO 产生量为 0.026kg/s。

LNG 储罐泄漏事故源强计算结果详见表 5.8.4-4。

表 5.8.4-4　LNG 储罐泄漏事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg
1	LNG 储罐泄漏	LNG 储罐区	甲烷	大气	0.984	10	590.424	590.424
2	LNG 储罐泄漏引发火灾爆炸	LNG 储罐区	CO	大气	0.026	10	15.477	/

根据 HJ 169-2018，本次选取最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），采用 HJ 169-2018 推荐模型 AFTOX 模型，对 LNG 储罐泄漏事故中危险物质甲烷和 CO 对周边环境的影响进行后果预测。预测下风向不同距离处有毒有害的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围，预测结果见表 5.8.4-5、6，最大影响范围见图 5.8.4-1。

表 5.8.4-5　下风向不同距离处甲烷、CO 最大浓度预测结果

距离/m	甲烷		CO	
	最大浓度出现时刻/min	最大浓度/mg/m³	最大浓度出现时刻/min	最大浓度/mg/m³
10	0.11	143310.00	0.11	7781.80
20	0.22	85321.00	0.22	2879.40
30	0.33	51812.00	0.33	1576.10
40	0.44	35434.00	0.44	1057.70
50	0.56	26729.00	0.56	799.05
60	0.67	21528.00	0.67	643.26
70	0.78	18043.00	0.78	536.31
80	0.89	15494.00	0.89	456.90
90	1.00	13519.00	1.00	395.12
100	1.11	11931.00	1.11	345.65
110	1.22	10622.00	1.22	305.23
120	1.33	9525.40	1.33	271.69

130	1.44	8595.00	1.44	243.54
140	1.56	7797.70	1.56	219.65
150	1.67	7108.90	1.67	199.21
200	2.22	4747.90	2.22	130.61
300	3.33	2583.20	3.33	69.82
400	4.44	1644.60	4.44	44.10
500	5.56	1150.00	5.56	30.71
600	6.67	855.49	6.67	22.79
700	7.78	664.90	7.78	17.68
800	8.89	533.88	8.89	14.18
900	10.00	439.60	10.00	11.67
1000	13.11	369.27	13.11	9.79
2000	25.22	130.41	25.22	3.45
3000	37.33	76.03	37.33	2.01
4000	49.44	51.82	49.44	1.37
5000	60.56	38.48	60.56	1.02

表 5.8.4-6　LNG 储罐液化天然气泄漏事故扩散预测结果

危险物质	大气环境影响			
	指标	浓度值/mg/m³	最远影响距离/m	到达时间/min
甲烷	大气毒性终点浓度-1	260000	/	/
	大气毒性终点浓度-2	150000	/	/
CO	大气毒性终点浓度-1	380	90	1.00
	大气毒性终点浓度-2	95	240	2.67

由预测结果可知，在预测情景下，甲烷最大浓度未超过阈值浓度；CO 的最大影响范围为 240m，影响范围内人口分布主要为煤矿工人。

建设单位必须做好各项环境风险防范应急措施，发生 LNG 泄漏事故时应在尽可能短的时间内切断泄漏源，防止发生次生危害，并立即启动应急预案；甲烷和火灾爆炸事故引发的 CO 扩散后，需及时通知并撤离周边人员，同时进行消防灭火，有效空气大气二次污染。

5.8.4.2. 油类物质泄露风险影响分析

油类物质中液压油、润滑油和机油，采用桶装，储存于供应站油脂库；废机油采用桶装暂存于危废暂存间。供应站油脂库及危废暂存间地面按规范用防渗和防静电处理，易于发现油类物质泄漏和及时处理，不会引致因泄漏而造成土壤及地下水污染。此外，地面按自流坡度找平，发生泄漏时自流至收集池，即使油品储存容器发生破裂，采用沙子、黄土、锯末等构筑围堰，可杜绝油脂泄露至油脂库外，其泄露影响范围可控制在储存间内，不会对土壤及地下水环境产生影响。

5.8.4.3. 环境风险评价自查表

水帘洞煤矿环境风险自查表见表 5.8.4-7。

表 5.8.4-7　环境风险评价自查表

工作内容			完成情况			
风险调查	危险物质	名称	油类，甲烷			
		存在总量/t	2.86，13.2			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 695 人		5km 范围内人口数 3.3 万 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			________人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☐
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☐
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐	D3 ☐
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☐
		M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4
		P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐	P4
环境敏感程度		大气	E1 ☐	E2	E3 ☐	
		地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐	
		地下水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐	
环境风险潜势		IV⁺ ☐	IV ☐	III ☐	II	I ☐
评价等级		一级 ☐		二级 ☐	三级	四级 ☐
风险识别	物质危险性	有毒有害		易燃易爆		
	环境风险类型	泄露		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐		
	影响途径	大气		地表水 ☐	地下水	
事故情形分析		源强设定方法	计算法	经验估计法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 90 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 240 m			
	地表水	最近环境敏感目标_____，到达时间_______h				
	地下水	下游厂区边界到达时间_______d				
		最近环境敏感目标_______，到达时间______d				
重点风险防范措施		**供应站油脂库：**①制定严格的油脂领用与废油回收制度，各车间指定车间内油脂专门临时堆放点，禁止油脂储罐乱堆乱放；②各车间废油每周回收一次，由煤矿油脂管理部门交由专门的危废处理单位拉走处理；③设专业油脂保管员，油脂签单发放；④堆放油脂区域内禁止使用明火；雨天使用帆布对油筒进行覆盖；⑤油脂筒应定期检查，防止因老化、破损等造成油脂泄漏。 **机修车间废机油：**①不同品种危险废物分别存放在不同容器中，不得混合；②危险废物贮藏间外贴有危险废物图片警告标识；③固体危险废物：包装完整、不渗漏；④液体危险废物：容器密封、有盖；⑤危险废液暂时存放应采取防渗漏、防外溢措施；⑥设备维修中产生的废油、设备漏油和汽车维修废油应全部倒入指定区域的废油桶中。不得倒入厂内、外空地、草地及其他地方。洒漏在地面的废油、以及擦机器、设备及擦油手的废油、棉纱、手套、报废口罩、抹布和锯末等，需放置在各部门指定的危废收集容器内，由专业的危废处置单位实施无害化处理。 **液化天然气储罐：**①制定严格的门禁管理制度，车辆严禁进入厂区，进入厂区人员必须交出随射携带的火源及手机等；②定期对储罐、管道、阀门、接头及天然气使					

	用设备设施进行检查维修，防止泄漏事件发生；③严格按照设备检修制度，执行“班检、日检、月检、年检”，月检和年检必须有详细的检修记录，记清更换的设备元件名称、数量、各种参数和测定值等，并上交机电部存档；④液化天然气储罐及输送区、燃气锅炉房悬挂管理制度及操作规范，对操作人员加强岗位管理，开展岗前培训及考核工作，要求工作人员严格按照操作规范及要求开展相关工作；⑤安全监控系统操作人员全部培训合格、持证上岗，各项制度建立健全，责任到人，落实到位，确保监测数据准确，保证安全生产；⑥管路系统中安装防回火、防回气和防爆炸的安全装置，并定期检查；⑦锅炉房通风系统定期检查，保障通风系统正常运行；罐区和锅炉房摆放灭火装置。
评价结果与建议	采取设计和评价提出措施后，项目环境风险可防控。
注：“ ”为本项目选定项，“__”为填写项。	

5.9. 闭矿期环境影响分析

（1）生态环境影响分析

矿井生产期满后，应按照国家有关规定进行封闭。矿井在退役期的时段内，与生产期相比，对自然环境诸要素的影响将趋于减缓，主要体现在：

① 煤炭行业特有的地表变形问题，将随着开采活动的停止而逐渐趋于稳定，不会再有新的沉陷区出现；

② 随着资源的枯竭，煤炭开采、加工和利用的设备也将停止运行，产污环节消失，将使该区域污染状况逐步好转；

③ 工业场地关闭并全部复垦或绿化，从而使工业场地及其附近区域的生态环境逐步得到改善；

④ 停止扰动后，受采煤影响的各含水层水位水位将会逐渐得到恢复。

⑤ 对沉陷区的土地进行治理，从而改善沉陷区植被生长条件。

因此，随着矿井开采活动结束后，评价区生态环境将得到恢复。

（2）其他影响分析

矿井闭矿还将会面临一些新的环境问题，如区域社会经济发展将会在一定程度上受到影响；此外，有可能影响临近矿井的生产安全等，因此煤矿闭矿前应按照《煤矿安全规程》编制煤矿闭矿报告，并报省级煤炭行业主管部门审批。总体而言，只要采取积极的对策与措施，即可避免一系列的负面影响，使矿区发展趋于正常化。

6. 环保措施及可行性论证

6.1. 生态综合保护与防治措施

6.1.1. 综合保护目标

结合本井田的生态环境现状及沉陷特征和当地相关规划要求，确定本项目生态综合整治目标为：①沉陷区居民得到妥善安置；②沉陷耕地复垦率达到100%；③植被恢复率≥97%；④危害性滑坡、裂缝治理率达到100%；⑤输电通讯线路运行安全；⑥道路运行不受大的影响。

6.1.2. 地表沉陷及生态环境保护目标保护措施

未来开采除工业场地、大巷等留设煤柱外，其他涉及影响的主要有村庄、沿水李公路辅设的村庄供水管线、旬麟公路（S306）、水李公路等。后续开采区涉及环境保护目标及保护要求具体见表6.1.2-1。

表6.1.2-1　　未来开采区主要环境保护目标及保护措施一览表

<table>
<tr><th>保护目标</th><th>保护措施</th></tr>
<tr><td>虎神沟一组</td><td rowspan="2">ZF4110、ZF411开采区搬迁，目前搬迁方案已批复</td></tr>
<tr><td>白厢新村</td></tr>
<tr><td>上沟村</td><td>大巷西北翼工作面开采前搬迁</td></tr>
<tr><td>旬麟公路（S306）</td><td rowspan="2">随沉随填、采后修复</td></tr>
<tr><td>水李公路</td></tr>
</table>

6.1.3. 移民搬迁及安置计划

（1）搬迁安置基本原则

①安置方式必须由搬迁户自由选择，即货币化安置或易地搬迁安置。

②在城镇、社区集中货币化安置，搬迁户根据家庭人口和经济状况自由选择，面积超出部分由搬迁户按照当地商品房价格购买。

③在非城镇、社区统一安置的新农村，由镇村统一规划，分户建房；新村内的主要街道应为硬化路面；有配套的水、电、通讯设施；有完备的给排水系统。

（2）搬迁安置工程量及搬迁安置去向

根据井田工作面排采计划和矿井后续生产需要，水帘洞煤矿现已启动上沟村、白厢新村搬迁工作，并与搬迁村庄（上沟村、白厢新村）、村庄所在街道办签订三方货币化补偿安置协议。其中，上沟村搬迁89户356人，采用货币化安置方式，搬迁安置总费用1847万元；白厢村搬迁129户498人，采用货币化补偿安置方式，搬迁安置总费用2004万元。

后续虎神沟一组（33 户 166 人）搬迁工作预计 2022 年底启动，根据初步居民安置意向调查，将采用货币化搬迁方式，预计搬迁安置总费用 1159 万元。

（3）实施时间计划及资金来源

村庄根据井田煤炭开采工作面接续实际情况，在受影响前一次性完成搬迁安置工作。搬迁安置费计入矿井生产成本。

6.1.4. 沉陷土地损害补偿措施

（1）继续推进地表岩移观测

为掌握矿井采煤实际地表移动变形值和岩移变化规律，及时修正煤柱尺寸、指导矿井对沉陷区土地资源综合治理，并为后续煤矿生产建设提供科学的生态影响数据，环评要求水帘洞矿后续开采过程中继续推进地表移动变形岩移观测。

（2）沉陷土地损害补偿措施

建设单位不征用沉陷区土地，但应对因采煤导致的沉陷区土地破坏按实际产值给予补偿。采煤地表沉陷土地损害补偿包括耕地补偿、草地补偿及林地补偿，补偿期从受采煤影响开始到采煤沉陷稳定、采取土地复垦措施恢复土地原有使用功能和生产力之前。

①耕地和果园

参照《2021 年彬州市国民经济和社会发展统计公报》，核算 2021 年彬州市耕地、果园产值 3.45、11.63 万元/hm^2。按减产轻度损害影响区 10%、中度影响区 30%、重度影响区 50%，补偿期 3 年，预测沉陷区耕地、果园补偿总费用 379.40 万元，见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 采煤沉陷区耕地、果园补偿费用估算表

损害程度	耕地影响补偿		果园影响补偿	
	面积（hm^2）	费用（万元）	面积（hm^2）	费用（万元）
轻度	42.43	43.92	3.94	13.75
中度	38.71	120.19	14.95	156.48
重度	5.47	28.31	0.96	16.75
合计	86.61	192.42	19.85	186.98

②林地

按“陕西省征用占用林地及补偿费征收管理办法”规定，征用、占用“依法批准征用、占用的林地，征用、占用单位和个人必须按规定缴纳林地补偿费、林木补偿费、安置补助费以及森林植被恢复费”，“林地补偿费：按实际征用、占用的林地面积计算。乔木林地一般按当地中等耕地单位面积平均年产值的 2～3 倍补偿，如属防护林地、特种用途林地应按 3～5 倍补偿，珍贵树种林地、经济林地按 5～6 倍补偿。疏林地按乔木林地的

50～70％补偿；灌木林地按乔木林地的 40～60％补偿”。经估算，林地损坏补偿费 50.40 万元。见表 6.1.4-2。

表 6.1.4-2　　采煤沉陷影响区有林地补偿费估算表

项目		开采影响区及补偿费		取费标准（万元/hm^2）
		面积（hm^2）	费用（万元）	
林地	轻度	1.39	7.19	1.725
	中度	1.05	16.30	5.175
	重度	1.04	26.91	8.625
合计		3.48	50.40	

③草地

按“陕西省水土流失补偿费、防治费计征标准和使用管理暂行规定”中规定要求，采煤沉陷区植被损害水土流失补偿费按每平方米一次性缴纳 0.2~0.5 元计征。经估算，草地损坏补偿费 4.88 万元。见表 6.1.4-3。

表 6.1.4-3　　采煤沉陷影响区牧草地补偿费估算表

项目	开采影响区及补偿费		取费标准（万元/hm^2）
	面积（hm^2）	费用（万元）	
轻度	15.96	3.19	0.2
中度	4.76	1.43	0.3
重度	0.51	0.26	0.5
合计	21.23	4.88	/

④补偿费总计及资金来源

经估算，运行期土地损害补偿总费用 434.68 万元，从销售收入中提取。

6.1.5. 沉陷区土地综合整治措施

（1）土地复垦原则

矿井采煤地表沉陷区土地整治具体原则如下：

①土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用。结合区域地形地貌特点，分区域有针对性的对受损土地采取沉陷保护措施，进行必要的补偿，减缓土地损害对生态环境的影响。

②土地复垦与当地农林业规划相结合，与气象、土壤条件相适应；与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，以便做到地区建设布局的合理性和有利生产、生活方面、美化环境、促进生态的良性循环。

③沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对塌陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，植树造林和植被绿化等，恢复土地的使用能力。

（2）复垦组织实施

根据中华人民共和国《土地管理法》、《矿产资源法》、《环境保护法》、《煤炭法》、《土地复垦条例》等法律、法规及陕西省有关土地复垦的各种规定，工程实施土地复垦工作由建设单位组织实施，并接受地方政府土地管理部门的指导与监督，具体组织与实施按如下几个方面进行：

①根据"谁破坏，谁复垦"的原则和井田采煤区煤炭开采计划，将土地复垦纳入各年度生产计划，并设专人负责土地复垦工作，及时协调土地复垦中各部门之间关系，保证按计划完成复垦任务；

②土地复垦资金纳入生产成本，按年做出复垦费用预算，复垦资金专款专用；

③土地复垦方案编制、复垦工程设计应由具有专业资格的单位承担，并报送相关部门批准；

④土地复垦工程实施可由煤矿组织专业队伍承担，施工过程中要加强监督，确保工程保质保量按期完成；土地复垦应接受当地土地管理部门指导与监督，复垦工程完成后应由当地土地管理部门组织验收；

⑤进一步加强土地复垦工作的宣传教育，提高企业职工群众珍惜土地资源和保护生态环境的意识，自觉做好土地复垦工作，保证矿区的经济与社会可持续发展。

（3）土地整治、复垦方案

1）耕地整治措施

根据沉陷对土地损害程度，耕地复垦仍以农业复垦为主。

①轻度损害耕地整治

轻度损害取整治措施以自然恢复为主、人工恢复为辅，人工恢复措施主要是平缝平坎和适当果树扶正。

②中度、重度损害整治

耕地在遭受中度、严重损害时，其损害表现特征为裂缝宽度较大、深度较深、裂缝落差较大，土地整治以充填裂缝和局部平整土地为主，整治工艺见图 6.1.5-1。

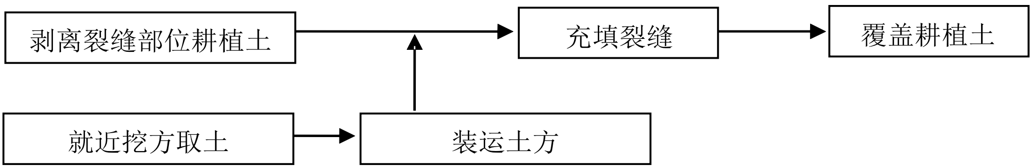


图 6.1.5-1 耕地整治工艺示意图

a 剥离塌陷裂缝周围和需要削高垫低部位的耕植土并就近堆放，剥离厚度为

0.3~0.4m，需要平整的削高垫低部位可在地块范围内目测确定；

b 在复垦场地附近上坡方向选定无毒害、无污染土源，用机械或人工挖土取方，用机动车或人力车装运至充填点附近堆放；

c 由堆放点用小平车或手推车取土充填裂缝，复垦场地削高垫低。裂缝充填到距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 分层夯实，直至与地表平齐；

d 在裂缝充填和削高垫底部位覆盖耕植土时，充填部位覆盖耕植土高度应比周围田面高出 5~10cm，使其沉实后与其他田面齐平；

e 整修被塌陷破坏的田坎地棱和水渠等排灌设施，恢复原有耕作条件。

f 破坏耕地坡度大于 25°的，按有关规定退耕还林；小于 25°坡耕地复垦时，宜采取坡地改梯田复垦措施进行复垦。

2）园地整治措施

果树的栽植时间可掌握在发芽前进行，即 3 月中上旬至 4 月初。栽植时注意，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，覆土至距离地表标高 0.15m 后灌透水扶正苗木，最后覆土把坑填平保墒并用脚踩实。

整地挖穴一般在雨季末至翌年 3 月整地效果较好。这段时间内土层较湿润，气温不高，易于整地作业。同时整地后经数月的太阳烤晒，可改良土壤理化性质，树坑大小为 60cm×60cm×60cm，挖坑时将表土与心土分开堆放。挖好后将表土与腐熟的农家肥按 3：1 比例混匀回填 20cm，再在上部填 5-10cm 素表土踩实，坑底中间呈现 5cm 高土丘状。

果树栽植间距 2.0m，果园补植后密度为 2500 株/hm^2。具体可由果园承包人进行调整。轻度损毁区按 20%进行补栽，中度损毁区按 40%进行补栽，重度损毁区按 60%进行补栽。

3）林地、草地整治措施

①沉陷区林地复垦采取两种方案：一是采取工程措施，对倾斜的乔木及时扶正，填补裂缝，保证正常生长；二是采取生物措施，主要是植被恢复重建，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取适应的整治措施，选择适宜的品种，适地适树适草，增加植被覆盖度。

根据评价区实际情况，林地应选择适应能力强、有固氮能力、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、成活率高的树种作为补栽植树种，乔木可选择小叶杨，灌木可选择油蒿等；并通过合理的管护和监测措施提高造林率和成活率，增强系统抗逆性。

②受采煤沉陷影响的耕地主要分布在宇家山西部及柴厂东部沟谷，主要为轻中度影

响。当草地分布在黄土谷坡及沉陷区中部时，对草地生长造成一定程度影响，分布在其他区域的草地影响较小。评价要求草地全部复垦为原用地类型，设计采用人力补播的方法，在雨季来临后到入秋前，补播草籽，草籽撒播密度分别为轻度损毁区域 30kg/hm^2，中度损毁区域 35kg/hm^2。此外，复垦为草地的受损土地应选择抗逆性较强，固氮能力好，水土保持能力较强的草种，同时加强相应的监测和管护措施，以达到改善项目区草地的植被覆盖。

4）村庄搬迁遗留地整治措施

工程居民搬迁采用一次永久搬迁方式进行，搬离原址的居民不再回迁，因此搬迁村遗留地也需实施工程措施给予复垦。工程拟搬迁村址多为地势较平坦区，周边与旱地相连，因此搬迁村原址拟复垦为耕地，其具体复垦工艺见图 6.1.5-2。

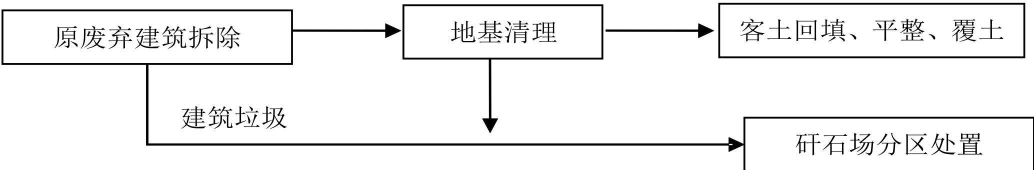


图 6.1.5-2 搬迁村遗留地整治工艺示意图

5）道路修复措施

沉陷区道路等级低、车辆流量少，采煤过程中要采取随沉随填、及时充填裂缝、修正台阶临时性修复，保证居民出行方便；沉陷区稳定后，建设单位应按相应公路等级对永久性修缮或重建。

采煤沉陷区生态综合整治措施示意图见图 6.1.5-3。

（5）土地复垦费用预测及资金筹措、投入计划

结合本井田所在区域立地条件、社会经济发展状况及沉陷土地损害特征，参照陕西省耕地开垦费、损害地貌植被水土流失防治费标准，确定本工程采煤沉陷区土地整治恢复费治费预算标准如下：

1）耕地

参照《关于耕地开垦费收缴和使用管理有关问题的通知》（陕国土资发〔2000〕14号），陕西省工矿企业占用耕地异地开垦费征收标准为旱坡地 10~14 元/m^2、旱平地 12~16 元/m^2、水浇地 14~18 元/m^2，结合工程土地损害特征，环评测算工程耕地复垦费标准为：旱地重度区 8.0 万元/hm^2、中度区 4.8 万元/hm^2、轻度区 1.6 万元/ hm^2 进行测算。

2）园地

土地整治按耕地标准进行，补植后密度为 2500 株/hm^2。轻度损毁区按 20%进行补栽，中度损毁区按 40%进行补栽，重度损毁区按 60%进行补栽，单株按 27 元计。

3）草地

根据陕西省水土流失治理费标准 0.3~0.7 元/m^2，确定本项目草地恢复费为重度区：0.7 元/hm^2；中度区：0.5 万元/ hm^2；轻度区：0.3 万元/hm^2。

4）林地

参照财政部、国家林业局《森林植被恢复费征收使用管理办法》，国家重点防护林和特种用途林地恢复植被所需费用为 10 元/m^2，结合工程林地受损情况，评价按轻度损害区 3 万元/hm^2、中度损害区 5 万元/hm^2、重度损害区 8 万元/hm^2 进行测算恢复费用。

5）公路与乡村公路

井田沉陷区公路主要为公路，修复标准按 70 元/m^2。

6）搬迁村宅基地复垦

因搬迁村原宅基地地形地势相对平坦、交通供水较方便、与周边耕地连片分布，因此环评建议搬迁村原址复垦为耕地，复垦费用参照耕地开垦费 18 万元/hm^2 进行计算。按以上土地整治恢复费测算标准，工程土地损害恢复费用估测结果见表 6.1.5-1。

表 6.1.5-1 沉陷土地综合整治费测算结果及整治进度表

分区 / 地类	开采沉陷影响区及整治费用				
	整治区（hm^2）			整治费（万元）	复垦时间
	轻度	中度	重度		
旱地	42.43	38.71	5.47	297.46	第1年～8.6年（按服务期延续3年）
果园	3.94	14.95	0.96	135.36	
有林地	1.39	1.05	1.04	17.74	
牧草地	15.96	4.76	0.51	7.53	
农村宅基地	4.92	4.13	0	162.90	
公路	0.80	0.78	0.05	114.10	
合计	69.44	64.38	8.03	735.08	

经预测，项目采煤沉陷区土地复垦费为 738.08 万元，计入矿井生产成本。

6.1.6. 生态综合整治与恢复资金保证措施

依据《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》（陕政发〔2008〕54 号），煤炭资源开采类项目按标准（关中每吨 3 元、陕北 5 元）缴纳水土流失补偿费，全部用于“（一）水土保持预防保护、重点治理、生态修复及沉陷区治理等项目投资；（二）水土保持项目的配套和补助资金；（三）水土流失补偿费征管工作业务经费；（四）省政府确定的与水土保持生态环境治理有关的其他支出。”水土流失

补偿费按照“统一标准，分级管理，专款专用”的原则和“统一账户，属地征缴，按比分成”的办法征收、使用和管理；水土流失补偿费费由地税部门按月代征。

水帘洞煤矿地处陕西省关中地区，按《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》应提取 3 元/吨煤水土流失费用于土保持预防保护、重点治理、生态修复及沉陷区治理。按此核算，本矿年缴纳补偿费用 405 万元，服务期内共需缴纳水土流失补偿费 2268 万元，该部分费用列入生产成本，从煤炭销售中支出。本项目缴纳水土流失补偿费大于矿井土地补偿和复垦费（服务期内水帘洞煤矿土地补偿、沉陷区土地整治估算费用 1169.76 万元），因此矿井采煤生态环境恢复资金是有保证的。

此外，井田内拟搬迁村庄搬迁和安置费用、建（构）筑修缮（如供水管线等）费用也是一笔很大的开支，而水土流失补偿费中也未全部包含这部分费用。为了保证受采煤严重影响村庄在影响前得到搬迁以及未搬迁村庄建筑得到及时加固和修缮，矿方在各采区开采区应积极报备搬迁及村庄建筑修缮方案，费用列入生产成本，由地方政府监督实施，保证矿井生产不因采煤导致居民生活水平降低。

6.1.7. 生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

（1）生态管理及监控内容

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素提出如下生态管理及监控内容：

①保障生态系统完整和生态功能安全；

②防止区域内水资源遭到破坏；

③防止区域水土流失及土壤盐渍化，严控土壤沙化、荒漠化程度加剧；

④有效保护耕地，确保其质量和数量不降低。

（2）生态管理指标

根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出管理指标：

①按国家和地方有关规定，项目征占地区生态损失在征占地前得到补偿；

②建立岩移观测站，坚持长期地表岩移观测；严格按照项目设计和环评提出的保护煤柱留设方案采煤，禁止越界开采；

③因矿井采煤沉陷减少的生物量损失完全得到补偿；

④结合煤炭开采计划实施沉陷区土地综合整治，提高植被覆盖率；

⑤居民搬迁安置工作在居民生产生活受影响前完成；

⑥妥善解决矿地矛盾，建设环境友好型矿区。

（3）地表沉陷与生态监测计划

项目地表沉陷与生态监测计划见表 6.1.7-1。

表 6.1.7-1　　项目地表沉陷与生态监测计划表

计划 类别	监测项目	监测频率	监测点	报告制度	监督机构
土壤侵蚀	土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量	每年 1 次	工业场地、采煤沉陷区 3～5 个代表点	同上	市生态环境、水保局
景观与植被	景观类型、植被类型、盖度、生物量	建设前和营运期各 1 次	工业场地、采煤沉陷区 3～5 个点	同上	市生态环境局
土壤环境	pH、有机质、全 N、有效 P、K、全盐量、镉、铅、汞、锌、砷	每年 1 次	采煤沉陷区旱地、果园区 1～2 个点	同上	同上
地表变形	坐标、标高等	3 次/月	监测线不少于 2 条	市生态环境局	同上

6.2. 地下水环境保护措施

6.2.1. 场地区已采取的地下水保护措施及整改要求

（1）源头控制措施

①生产过程中生活垃圾收集后统一处置；

②生活污水经处理后全部回用，不外排，矿井水经处理后全部回用；

③工业场地区地面采取了雨污分流，减少了场地区污废水的产生量；

④矿井采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，融熔焊接有效杜绝污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生；

⑤矿井在运营过程中加强了污废水集储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗技术要求；

（2）地下水分区防渗情况

矿井工业场地已建成运行，根据工业场地平面布置图，场地区内可能造成地下水污染的区域包括包括生活污水处理站、矿井水处理站、初期雨水池、危废暂存间、机修车间以及洗煤厂各类池体等，根据现场调查，上述区域均按要求采取了防渗措施，满足导则和相关防渗技术规范、标准的要求。工业场地内其它生产区域采取了硬化措施。

表 6.2.1-1　地下水分区防渗情况

污染源	采取的地下水防渗措施
机修车间	地面采用 P6 抗渗混凝土
危废暂存间	地面采用 P8 抗渗混凝土
生活污水处理站	处理站相关涉水的池、渠采用 P6 抗渗混凝土
矿井水处理站	处理站相关涉水的池、渠采用 P6 抗渗混凝土
初期雨水收集池	池体采用 P6 抗渗混凝土
洗煤厂各类池体	池体采用 P6 抗渗混凝土

（3）跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)等规定，项目建成后应对场地区附近地下水水质、水位进行长期动态监测。根据现场调查，矿井目前在工业场地未设置专门的跟踪监测井，本次评价要求建设单位对工业场地设置专门的跟踪监测井，项目场地区地下水污染跟踪监测情况见表 6.2.1-2 和图 6.2.1-1。

表 6.2.1-2　地下水水质跟踪监测计划表

编号	观测井位置	功能	观测内容	观测层位	观测频次	备注
1	生活污水处理站东北侧	工业场地跟踪监测井	水质	第四系潜水含水层	1 次/季度	新布设
监测因子：pH、COD、NH_3-N、石油类、硫酸盐、TDS、总硬度、铁、锰；						

6.2.2. 井田已采取的地下水保护措施及整改要求

（1）矿井水经处理后全部回用，间接地保护和利用区域地下水资源。

（2）矿井开采时须严格落实《煤矿防治水细则》等相关要求，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”。

（3）井田开采过程中开展采煤导水裂缝带的发育高度进行观测。

（4）继续密切关注涌水量的变化情况，建立长期矿井水观测台账。

6.3. 地表水污染防治措施及可行性分析

6.3.1. 矿井水处理措施及可行性分析

6.3.1.1. 矿井水水量与水质

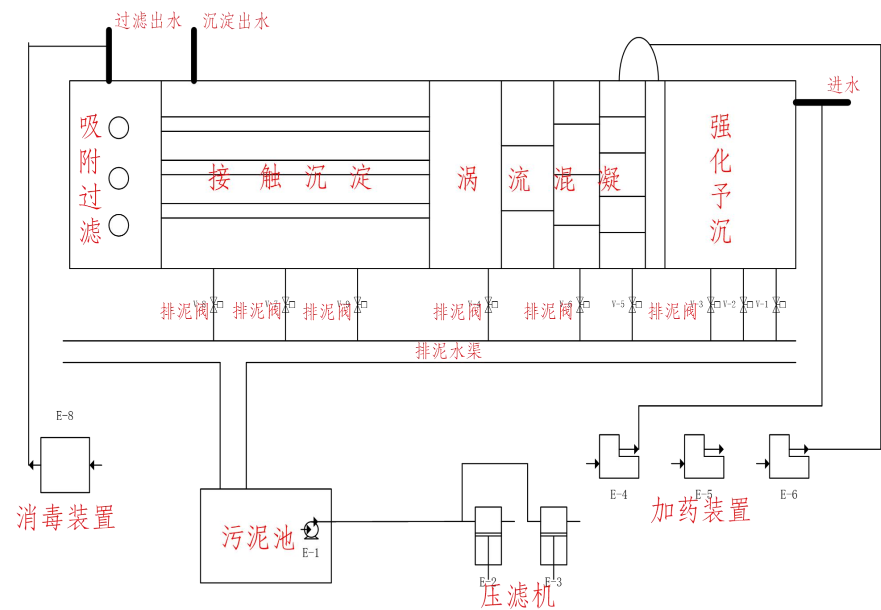
水帘洞煤矿矿井水产生量为 1370m^3/d，矿井水经井底水仓沉淀后 669.7m^3/d 用于井下洒水降尘，剩余 700.3m^3/d 排至地面矿井水处理站。水帘洞煤矿地面建有矿井水处理站，规模 1200m^3/d。地面矿井水处理站处理前后矿井水中主要污染物浓度详见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1　　水帘洞矿污废水污染物浓度

污废水类型		主要水质因子							
		SS	COD	BOD_5	石油类	氨氮	全盐量	氟化物	挥发酚
矿井水（1370m³/d）	进口浓度（mg/L）	34	35.5	/	0.615	/	1520	0.823	/
	出口浓度（mg/L）	7	22.5	/	0.33	/	1490	0.805	/
生活污水（188.1m³/d）	进口浓度（mg/L）	44.5	409.5	211	/	53.7	/	/	0.023
	出口浓度（mg/L）	8.4	18	3.8	/	0.277	/	/	0.018
《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)		≤30	≤60	≤10	/	≤10	/	/	/
《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T19923-2005)		/	≤30	≤10	/	≤8	/	/	/
《矿井给排水设计规范》（GB 50810-2012）中选煤厂补充水		≤400	/	/	/	/	/	/	/
《煤炭井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）		≤30	/	/	/	/	/	/	/

6.3.1.2. 矿井水处理工艺

矿井水主要处理工艺为予沉反应（强化予沉）→涡流（方格）絮凝→接触沉淀→排泥等，工艺流程见图 6.3.1-1。



混凝沉淀一体机工艺流程

图 6.3.1-1　矿井水处理工艺流程图

根据矿井水处理站出水水质监测结果，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）及《煤炭工业给排水设计规范》选煤厂补充水要求。因此处理后的矿井水可用于井下洒水、选煤厂、场地降尘、灌浆补充水等，处理工艺可行。

6.3.2. 生活污水处理措施及可行性

水帘洞煤矿生活污水产生量 188.1m³/d（非采暖季 166.3m³/d）。目前工业场地建有地埋式生活污水处理站一座，规模为 600m³/d，采用水解酸化+生化接触氧化处理工艺（处理工艺流程见图 6.3.2-1）。

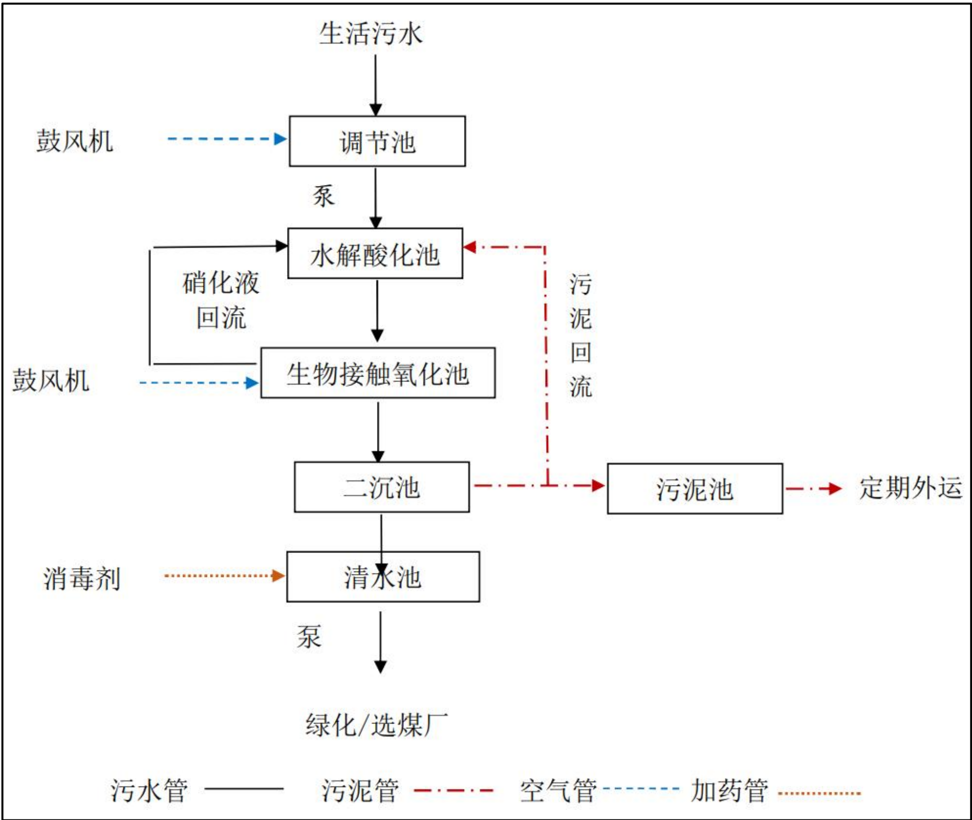


图 6.3.2-1　生活污水处理工艺流程图

根据生活污水处理站出水水质监测结果，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）、及《煤炭工业给排水设计规范》选煤厂补充水要求。因此处理后的生活污水可用于场区绿化洒水和选煤厂补充水，处理工艺可行。

6.3.3. 煤泥水处理工艺及闭路循环可行性

水帘洞煤矿选煤厂设置 1 台直径 30m 和 1 台直径 16m 的煤泥水高效浓缩机，浓缩池北侧设置循环水池（1000m³）、清水池（4500m³）各 1 座，事故状态下可作为事故水池。同时煤矿现状调查，自选煤厂投产至今，未发生煤泥水外排现象。可见，选煤厂煤泥水能实现闭路循环利用，不外排。

6.4. 大气污染防治措施及可行性分析

水帘洞煤矿目前大气污染源主要包括燃气锅炉、选煤厂筛选系统及煤炭转载和装卸

点。本次改扩建后，锅炉房及选煤等均依托现有设施或设备，无新增大气污染源。

6.4.1. 燃气锅炉废气治理

锅炉房已建成 2 台燃气锅炉，均采用低氮燃烧，烟囱高 10m。锅炉烟气监测结果，燃气锅炉排放废气中 NOx、颗粒物、SO_2浓度均满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018），煤矿目前在燃气锅炉大气污染物治理方面的控制措施可行。

6.4.2. 生产环节粉尘治理

选煤厂筛分破碎系统负压密闭作业，含尘气体经除尘器除尘净化后颗粒物浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求；在原煤转载点设置喷雾抑尘措施，产品仓采用全封闭筒仓和煤棚，输煤栈桥全封闭，厂界无组织粉尘浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求，煤矿采取的生产环节粉尘污染控制措施可行。

6.4.3. 地面、运输道路扬尘控制

水帘洞煤矿对工业场地的所有裸露地面全部进行了硬化或绿化，对硬化场地和场区道路定时洒水抑尘；生产区大门设清洗设备，对进出运煤车辆轮胎进行清洗。对进场公路和运煤公路进行了硬化，对运煤公路配以人工清扫和洒水车定期洒水。从大气环境质量监测结果看，采取的一系列措施有效控制了地面和运输扬尘对环境空气的影响。

综上分析，根据水帘洞煤矿生产阶段的大气环境和污染源监测结果，大气污染源在采取措施后均实现达标排放，厂区监测的颗粒物浓度满足相应环境质量标准，水帘洞煤矿现采取的大气污染防治措施可行。

6.5. 噪声污染防治措施及可行性分析

项目改扩建后噪声源与现状一致，无新增噪声源。煤矿现有噪声源主要包括驱动机房皮带驱动机，主厂房分选机、分级筛、离心机等，压风机房压风机，通风机房轴流通风机，煤泥浓缩车间浓缩机，瓦斯抽采泵房瓦斯抽采泵，以及机修车间机床设备等。

6.5.1. 噪声控制措施可行性分析

目前煤矿采取的噪声控制措施有：选用低噪声设备、基础减振、设备密闭和厂房隔声，以及厂区绿化降噪等措施。

根据厂界噪声及周边敏感点噪声监测结果，工业场地厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，厂界外下沟村敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准要求。水帘洞煤矿目前采取的噪声控制措施总体有效。煤矿采取的噪声控制措施总体可行。

6.5.2. 噪声污染防治跟进措施

根据现场调查，工业场地生活污水处理站设备噪声异常，存在设备维护和保养不到位，以及维护和保养记录不全等现象。因此水帘洞煤矿后续应做好机电设备的保养和维护，并做好记录，避免设备非正常运转。

6.6. 固体废物污染防治措施及可行性分析

6.6.1. 固体废弃物环境保护措施

根据目前煤矿固体废弃物处置情况，本次评价提出以下固体废弃物环境保护措施优化方案：

（1）洗选矸石全部送瑶池电厂综合利用；

（2）现有矸石场做好封场和复垦绿化工作；

6.6.2. 矸石处置措施的可行性分析

目前矿井掘进矸石与洗选矸石一并送排矸场堆放，后续改扩建完成后，掘进矸石不出井；矸石场封场复垦绿化，洗选矸石全部送瑶池电厂综合利用。

6.6.2.1. 掘进矸石不出井可行性分析

掘进矸石是否能够回填井下，最大充填量为多少，取决于井下有无充填空间。矿井采煤过程中各工作面两侧掘进有辅助运输大巷、胶带运输大巷和总回风巷，上一工作面的运输大巷将做为下一工作面的回风巷，因此各工作面开采结束后回风巷以及各巷道之间的联络巷可作为本项目掘进矸石的充填区域。

矿井运行期的掘进矸石产生量为 1.5 万 t/a，矸石的密度按 2.0t/m^3 考虑，则矸石的体积 0.75 万 m^3/a；巷道断面面积为 17.5m^2，盘区年掘进巷道长度为 2500m，矸石充填率按 50%的考虑，则可充填矸石的空间为 2.18 万 m^3/a，大于掘进矸石产生量，掘进矸石可全部回填井下。

6.6.2.2. 洗选矸石送矸石电厂综合利用的可行性分析

后续运行期水帘洞矿井洗选矸石全部综合利用于陕西华电瑶池发电有限责任公司，陕西华电瑶池电厂于 2010 年 8 月 30 日投入试生产，以煤矸石、煤泥作为燃料，主设备采用两台 705t/h 循环流化床锅炉配 2 台 200MW 超高压、直接空冷凝汽式汽轮发电机组，年可消耗燃料 187 万吨，其中煤矸石 113 万吨，煤泥 37 万吨，原煤 37 万吨，主要消耗周边各煤矿煤矸石。

水帘洞选煤厂距瑶池电厂 3.6km，运距较近，地理位置优越；洗选矸石产生量为 13.0

万 t/a，仅占瑶池电厂用矸量的 11.5%，电厂可接纳水帘洞的矸石；目前电厂无固定的矸石来源，水帘洞煤矿和瑶池电厂签订了矸石综合利用协议，电厂将优先综合利用水帘洞煤矿的洗选矸石。因此洗选矸石送电厂综合利用可行。

6.6.3. 矸石场复垦措施要求

本次改扩建完成后，矸石场封场复垦，对矸石场的堆渣面进行覆土整治，矸石场堆渣面经平整后敷设厚度为 0.5m 黏土防渗层，防渗层须碾压（密实度不低于 0.95）；然后在防渗层上铺设 1.0m 黄土后进行平整，堆渣面覆土平整后进行绿化，绿化采取灌草相结合的方式。

6.7. 环境风险防范措施及应急要求

6.7.1. 煤矿现有环境风险管理体系及防范措施可行性

（1）现有环境风险管理体系

根据水帘洞煤矿环境风险应急体系，应急响应设定为公司以外级（I级）、公司级（II级）和车间级（III级）三个等级。初判发生较大突发环境事件，启动I级响应，由彬县水帘洞煤炭有限责任公司应急指挥部负责应对工作，同时上报山东能源西北公司及地方政府有关部门；初判发生一般性突发环境事件，启动II级和III级响应，由水帘洞煤炭公司车间负责人及事故部门负责人应对工作。应急响应和事故预警是动态的，响应级别根据事件信息和时间变化可适当提高。应急响应启动后，可视事件损失情况及其发展趋势调整响应级别，避免响应不足或响应过度。

（2）环境风险防范措施可行性分析

根据调查，自矿井 90 万吨/年验收后至今，生产过程中未发生突发环境风险事件，煤矿已采取的环境风险主要防范措施总体有效。

6.7.2. 环境风险防范应急措施

依照《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，水帘洞煤矿应尽快编制突发环境事件应急预案，并备案。方案中必须包含以下内容：

6.7.2.1. 油类物质泄漏环境风险防范及应急措施

（1）预防油脂库泄露措施

①油脂库选址应符合安全规定。

②油脂库地面应采取防渗措施，防渗要求为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，

$K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s。

③油脂库内设有防治流体流散的设施和集油（水）坑，地面按 5‰坡度破集油坑，室内地面较大门下口低 0.1m，地面为不发火混凝土地面，门、窗采用防火门窗，窗台距室内地面高度为 1.8m。

④油品采购采用桶装成品，运输至油脂库后，装卸过程应采用装卸车装卸。

⑤废油灌装时，应先认真检查容器完好情况，有泄露隐患的容器禁止灌装油品。

⑥油脂库储存油品为丙类，禁止非丙类油品储存。

⑦加强油脂库巡检，发现隐患及时采取措施处理。

⑧油脂库设立标志，油脂禁止无关人员出入，防止人为破坏。

⑨制订油脂库风险应急预案，并配置必要的应急物资。

⑩建成营运后，要提高操作人员的素质和管理水平，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库的正常运行。

（2）油脂库泄漏风险应急措施

①当油脂库发生破裂，发现人立即向油库领导报告，说明地点、事故等情况。

②应急组织成员迅速进入现场，应急指挥立即指挥开展抢险工作。首先关闭管线相关阀门，组织人员用工具围堵油品，防止扩散，紧急回收，同时在应急现场布置消防器材。

③进行油品回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守油库的规章制度，禁止使用 产生明火、静电的设备设施。

④检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在。

⑤应急组长确认隐患排除后方可继续运行。

6.7.2.2. 液化天然气泄漏和爆炸环境风险防范及应急措施

（1）风险防范措施

建设单位成立环境风险管理组织，建立环境风险管理体系，配备一定的硬件设施，以加强对潜在事故的监控，及时发现事故隐患，及时消除。具体措施如下

①道路的设计，应符合有关规范要求。危险区域内要管制车辆的进入，车辆要装好阻火器方准进入。

②总图布置的消防通道及安全疏散通道要严格按有关规范、规定设计，保持消防、气防、急救车辆、抗洪救灾车辆到达危险区域畅通无阻。集气站间应按照相关要求设置

足够的防护间距。

③严格控制瓦斯的气质，定期清理，减轻管道及储气罐内腐蚀；

④严格按照国家规定检查安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使储气罐在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

⑤事故放空时，应注意防火；

⑥厂区生产设置周边应设置围堰，围堰内地坪应铺设防渗膜，表面采用混凝土结构，防渗系数小于 1.0×10^{-7}cm/s，少量消防废水全部收集后进入污水处理站进行处理后回用。

（2）泄漏和爆炸风险应急措施

①大量泄漏的处理

当发生甲烷大量泄漏时，应采取以下措施：

A.正确分析判断突然事故发生的位置，用最快的办法切断截断阀，同时组织人力对甲烷扩散危险区进行警戒，严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免发生着火爆炸和蔓延扩大；

B.立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地公安、消防部门加强防范措施；

C.组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

②火灾、爆炸应急预案

发生火灾、爆炸等安全事故时，建设单位应严格要求，启动安全生产应急预案。单纯的爆炸或火灾不会对环境空气产生污染，但灭火抢险过程中会产生少量消防废水，环评要求消防废水收集到污水处理站进行处理，处理后优先考虑回用。

③窒息应急预案

甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速，若不及时脱离危险区，可导致窒息死亡。皮肤接触液化的甲烷，可致冻伤。

因此，一旦发生泄漏中毒事故，急救人员不能盲目去救，必须按如下程序进行：首先进行个人防护，戴好防毒面具，或空气呼吸器。应尽可能切断发生源，防止事故扩大，然后再救助伤员。

环评认为，除了采取上述必要的技术保证措施之外，建立健全的 QHSE 管理体系才是将以上事故影响控制在最小程度的根本保障。

④人员撤离应急预案

若发生了大量甲烷泄漏事故，而尚未起火，人员应立即远离泄漏现场，立即对泄漏部位进行隔离，并采取卸压措施，阻止一切机动车辆和行人进入危险区域，同时向调度、消防、气防部门报警。

6.8. 土壤环境影响减缓措施

根据目前矿井实际运行情况，本次评价提出以下土壤环境保护措施：

（1）现有矸石场做好封场和复垦绿化工作；

（2）加强工业场地对土壤影响的跟踪监测，在生活污水处理站附近设置 1 个土壤监测点，1 次/5 年，发现问题及时采取措施解决。

6.9. 闭矿期环境影响减缓措施

（1）煤矿闭矿前应按照《煤矿安全规程》编制煤矿闭矿报告，并报省级煤炭行业主管部门审批。

（2）继续严格落实地表沉陷及生态保护措施。煤矿开采活动结束时，地表沉陷影响可能延续 2 年左右，因此闭矿时仍要加强沉陷观测和影响区生态修复、土地复垦工作，直至沉陷稳定和生态修复完成。

（3）加强地下水跟踪监测，尤其是场地污染区地下水跟踪监测。闭矿后继续开展地下水跟踪监测，直至连续两年地下水监测水质满足《地表水质量标准》中III类标准。

（4）行政办公和福利区建筑可以保留使用，生产和辅助生产设施可进行拆除，并做好建筑垃圾清运及处置；井筒按要求进行封闭，并做好标识标志。

（5）生产区和辅助生产区生态修复时按要求做好土壤污染风险管控和修复，重点针对油脂库、污废水收集及处理设施、危废暂存间、废旧设备库、初期雨水收集池等可能发生土壤污染的区域开展土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、土壤效果评估、及后期管理等活动。

（6）根据生产区和辅助生产区土壤污染状况，对比《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），实施分区生态恢复和土地复垦工作。

7. 环境影响经济损益分析

7.1. 环境保护工程投资分析

水帘煤矿改扩建项目新增工程总投资 5500 万元，其中环保工程估算投资 1726.8 万元，占工程建设总投资的 31.4%。项目环保投资见表 7.1-1。

表 7.1-1　　环保投资估算表

序号	环保项目		数量	90 万吨/年投资（万元）	135 万吨/年投资（万元）	本次新增（万元）	备 注
一	**污水处理**				**300**	/	
1	矿井水处理站	规模 1200m^3/d，采用混凝沉淀过滤消毒	1 座		200	/	
2	生活污水处理站	规模 600m^3/d，采用水解酸化+生化接触氧化	1 座		80	/	
3	初期雨水收集池	单个容积 300m^3	1 座		20	/	
二	**大气污染防治**			**58**	**19**	/	
1	锅炉房	低氮燃烧	2 套		/	/	
2	筛分车间	布袋除尘器	1 套		15	/	
3	封闭储煤场、原煤仓、产品仓、矸石仓、各转载点	喷雾洒水装置	多套	18	4	/	
4	道路、场地扬尘治理、绿化	多功能洒水车	1 辆	20	/	/	
5	工业场地运煤车辆出口：	车辆自动冲洗装置	1 套	20	/	/	
三	**固体废弃物**			**1**	**8**	/	
1	生活垃圾处置	生活垃圾箱	20 个	1		/	
2	危废暂存间	危废暂存间	1 座		8	/	
四	**噪声控制**			**130**		/	
1	矿井场地	场地设备消声、隔声、减震等和厂房隔声	/	130	/	/	
一至四项小计				**189**	**327**	/	
五	**生态整治**	场地绿化（含废弃场地区地面建筑拆除、场地绿化）、补偿及复垦费		**150**	/	1169.8	
六	**地表沉陷观测**	地表岩移监测站（现有 1 个，后续增加 1 个）	2 套	**10**	**/**	**10**	
七	**地下水观测**	长期观测井（本次新增 1 口）	1 口	**/**	**/**	**10**	
八	**居民搬迁**	已搬迁 193 户 796 人，货币补偿 218 户 854 人，后续搬迁虎神沟一组 33 户 166 人		**前期工程投资**	/	**纳入工程投资**	
九	**环境监测费用**	例行监测		**100**	**/**	**10**	
十	**矸石场封场复垦**	矸石场恢复治理、封场复垦费用		**/**	**/**	**200**	
五至十项小计				449	**327**	1399.8	
注：后续地表沉陷观测、地下水水位观测井根据工作面排采适时开展和建设；后续搬迁居民需在受影响前 1 年完成一次性搬迁。							

7.2. 环境经济损益分析

7.2.1. 环境经济损益分析模式

本次评价采用指标计算法，即把环境经济损益分析首先分解成费用指标、损失指标和效益指标，再按指标体系逐项核算，然后再进行指标静态分析。该工程环境经济损益分析指标及各项指标所表述意义及数学计算模式见表 7.2.1-1。

表7.2.1-1　环境经济损益指标一览表

指标	数学模式	参数意义	指标含义
年环境代价(H_d)	$H_d = \frac{E_t}{n}$	E_t—环境费用(万元) n—均衡生产年限(年)	每年因开发建设改变环境功能造成环境危害及消除、减少所付出的经济代价。
环境成本(H_b)	$H_b = \frac{H_d}{M}$	H_d—年环境代价(万元/年) M—年产品产量(万吨/年)	单位产品的环境代价
环境系数(H_x)	$H_x = \frac{H_d}{G_e}$	H_d—年环境代价(万元/年) G_e—年工业总产值(万元/年)	单位产值的环境代价
环境工程比例系数(H_z)	$H_z = \frac{H_t}{Z_t} \times 100\%$	H_t—环境工程投资(万元) Z_t—建设项目总投资(万元)	环境保护工程投资费用占总投资的百分比。
环境经济效益系数(J_x)	$J_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_i}{H_n}$	S_i—环境保护措施挽回的经济价值(万元/年) i—挽回经济价值的项目数 H_n—企业年环境保护费用(万元/年)	因有效的环境保护措施而挽回的经济价值与投入的环境保护费用之比。

7.2.2. 环境经济损益分析

矿井建设项目环境经济损益分析结果见表 7.2.2-1。

表7.2.2-1　　环境经济损益分析表

评价指标	预测值	备注	
环境代价	656.5 万元/年	后续开采沉陷整治费用、水土流失防治等，平均为 624.8 万元/年	
		环境工程运行维护费，31.7 万元/年	
环境成本	4.86 万元/万吨煤	即煤矿每生产 1 万吨煤付出的环境代价为 4.86 万元	
环境系数	0.011	按产品煤价 420 元/t 计算，年煤炭销售总收入（含税）56700 万元	
环境工程比例系数	5.76%	环境工程投资为环保投资表中一至四项总和，即 317 万元	
环境经济效益系数	0.72	污废水处理	减少环保税 107.56 万元/年
			节约水资源费：56.2 万 t/a×6.5 元/m^3=365.3 万元/年
		小计	采取措施后年环境收益 472.86 万元/年

7.2.3. 结果分析

从矿井环境损益分析结果看，水帘矿井改扩建项目运行期环境经济效益系数为 0.72，即本矿井在付出 1 元的环境保护费用后，又挽回了约 0.72 元的经济效益，环境经济可行。

8. 环境管理与环境监测计划

8.1. 环境管理

8.1.1. 环境管理机构建设情况

根据企业实施环境保护工作的需要，水帘煤矿已成立“环境保护管理委员会”作为专门环境管理机构，行使公司环保管理和监督职能，负责全矿各项环境管理工作。

环境保护管理委员会由公司党委书记、经理任主任，公司分管环保的领导、班子其他成员任副主任，其他各单位、部门为成员单位，负责人为成员。职责为职责为：（1）贯彻执行《环境保护法》《环境保护税法》《清洁生产促进法》及上级有关的法规、方针和政策，领导本公司的环境保护、治污降霾、清洁生产、环保宣传、矿区绿化美化及环境管理体系建设等工作，检查环境保护工作执行情况，对环境保护的重大问题作出决策。（2）贯彻执行国家、地方人民政府有关环境保护的方针、政策、法律、法规，制定并完善公司环境保护工作制度，明确各责任单位的工作职责范围，落实责任并监督执行。（3）督促完成各级政府及集团公司环境保护目标责任书各项任务；仲裁各单位之间环保纠纷。（4）领导公司各部门、单位，围绕政府环保要求及集团公司环境保护目标开展工作。（5）定期召开环保工作例会，总结工作，部署任务。

环委会下设办公室（设在经营部），由经营部主任兼任办公室主任，有关工作人员为办公室成员。各成员单位要明确一名兼职环保管理人员，具体负责本单位环保工作。环委会组成部门和单位职责为：

（1）环委会办公室职责：具体负责落实环委会各项工作部署，组织环保检查和环保整治活动，监管环保设施运行，按规定落实奖惩等。督促完成年度环保目标责任书的各项指标。组织落实建设项目“环境影响评价”和“三同时”制度。

建立健全环境保护档案，做好环境统计工作。积极组织相关人员参加政府部门、集团公司环境保护人员专业学习和培训工作。负责接待环保方面的群众来访，会同有关单位（部门）协调解决环境污染（或生态破坏）纠纷，做好与地方环保部门的沟通联系，依法维护企业正当权益。负责提出公司环保规划，制定环保设施改造升级方案。完成领导交办的其他环保任务。

（2）经营管理部职责：对各单位及负责区域环保指标考核。环保项目审查、

立项、报批、建设等手续的办理。负责监管危险废物库管理，危险废物转移手续办理，资料归档管理。按时完成废气、废水、噪声的监测，无组织排放监测；落实排污税核定需要的环保指标。按期完成固废网上申报；环境统计申报。按时完成重点涉气单位网上申报；落实污染源环境普查工作；按时完成《清洁生产审核评估》批复。按时完成《排污许可证》年审、更换。

（3）财务管理部职责：对集团公司审批的环保项目、环保设施运行费用、相关环保申报、审批手续等费用给予资金保障；定期审核排污税额并及时缴纳环保税。

（4）后勤服务中心职责：负责公司运煤道路、工业广场、生活区道路清扫、洒水降尘。负责污水处理设施运行管理（三套污水处理站），日常维护保养，运行日志填报；协助第三方管理生活污水在线检测。按照要求妥善处理危险废弃物。负责燃气锅炉正常运行，锅炉尾气达标排放。负责矿区绿化、绿化区域的管理维护，保持绿化率符合环保要求。

（5）煤质发运中心职责：负责煤场扬尘治理，地面清扫、洒水降尘，保持场地清洁卫生、无积水、无积尘。保持冲洗水沟（含水沟）以东及地磅房周边地面清洁干净，无浮尘，无积水。制定错峰大宗运输车辆方案。负责区域内不得有落地煤。

（6）选煤厂职责：负责选煤厂范围的扬尘治理，地面清扫、洒水降尘，保持厂区清洁干净。负责选煤厂周边喷淋系统定期喷淋。定期对喷淋系统维护保养、检修，保障设备完好。型煤车间外，不得存放型煤。煤泥不得外溢煤泥池，且煤泥池全面覆盖。保持厂区排水沟畅通。

（7）治安保卫中心职责：负责车辆冲洗水沟以西地面卫生，定期洒水，清理浮尘、淤泥，保持矿门口清洁干净，不得有积水。（每班冲洗矿门口至少三次）。负责出矿车辆冲洗，车辆冲洗水沟清理，保障冲洗水集中回收到车辆冲洗沉淀池。健全车辆冲洗记录。定期对车辆冲洗设备维护保养、检修，保障设备完好。负责清挖车辆冲洗用的沉淀池，保障池水满足冲洗需要。负责出矿运煤车辆检查，未冲洗及未苫盖的车辆不得出矿。监管矿门周边环保设施（防风抑尘网、喷淋设施），防止遭到破坏，如有破损及时书面报告环境保护管理委员会办公室。

（8）生产技术部职责：负责矿井环保新技术、新工艺开发利用。负责井下生产工艺中，环保技术革新，生产源头污染源治理。

（9）综放工区、掘进工区、机运工区、通防工区职责：综放工区、掘进工区、机运工区、通防工区司负责分管区域的环境面貌的治理（包括井下作业场所、地面工作场所），负责井下清洁生产源头治理。

（10）党政综合办公室：负责上级环保政策、方针、制度的宣传；6.5 世界环境日宣传报道。

水帘煤矿环境管理机构健全，运行正常。

8.1.2. 环境管理制度制定情况

随着国家环境保护生态文明建设方针和政策的提出，水帘煤矿积极履行企业责任，大力推进资源节约、环境友好和生态文明企业建设，规范企业环境保护行为，先后制订了《环境保护管理办法》、《环境保护目标责任制》、《矿井水处理站管理制度》、《危险废物管理制度》等环境保护相关制度并执行。

水帘煤矿计划开展环境管理体系认证，不断提高环境管理水平。

8.1.3. 环境管理跟进建议

（1）严格遵守国家环境保护有关法律、法规和规章制度

煤矿后续运行过程中，拟建对环境有影响的单项工程时，应严格按照环境保护法、环境影响评价法等要求履行环境影响评价手续，未履行环境影响评价手续前不得开工，建成后及时申请竣工环境保护验收，做到合法经营、依法排污。

（2）完善环境管理制度

在现有环境管理制度基础上继续细化，建立内部环境审核制度、清洁生产教育和培训制度、环境目标和确定指标制度、内部环境管理监督和检查制度等。

（3）继续加强煤矿污染源监测

煤矿应按照《排污单位自行监测技术指南》的要求，加强污染源监测。煤矿污染源例行监测、自行监测建立完整的监测台帐，长期保存，以备核查。

（4）严格按照国家污染物排放相关管理要求，确保污染物达标排放并按时缴纳排污费。

加强全员职工环境保护教育，开展突发环境事件应急演练，确保突发环境事件发生时，科学、合理、有序处置，尽可能降低对外环境的不利影响。

8.1.4. 建设项目环境管理监管建议

8.1.4.1 污染源监管建议

（1）大气污染源

现阶段水帘煤矿采用 2 台 4t/h 燃气锅炉供热。后续生产过程中大气污染源监管清单见表 8.1.4-1。

表 8.1.4-1　水帘煤矿大气污染源监管清单

序号	污染源	项目	全服务年	
			浓度控制指标	总量控制指标
1	锅炉房	SO_2	≤20 mg/m^3	
		颗粒物	≤10 mg/m^3	0.1 t/a
		NO_X	≤50 mg/m^3	0.4 t/a
2	筛分车间有组织粉尘	颗粒物	≤80mg/m^3	0.3t/a
3	工业场地粉尘	颗粒物	上下风向浓度差小于1mg/m^3	13.5t/a

（2）水污染源

水帘煤矿后续生产水污染物监管清单见表 8.1.4-2。

表 8.1.4-2　水帘煤矿水污染源监管清单

污水类别	控制时段	控制指标	年排放量（t/a）	水量(万 m^3/a)
生活污水	全服务年	经现有生活污水处理站处理达标后用于选煤厂补充水	/	/
		生活污水处理率 100%		
矿井水	综合利用	经现有生活污水处理站处理达标后全部回用于井下洒水和地面生产用水	/	/

（3）声污染源

水帘煤矿声污染源监管项目主要为工业场地。工业场地厂界昼夜间噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

（4）固体废弃物

水帘煤矿固体废弃物监管对象主要为掘进矸石、洗选矸石、生活垃圾等一般工业固体废物和废机油等危险废物。监管要求为：禁止固体废弃物乱堆乱放，工业固体废弃物优先进行综合利用，未利用时全部得到妥善处置；生活垃圾全部送市政垃圾场卫生填埋，转运参照危险废物建档管理。危险废物暂存危废仓库，做好库存记录、转运建档等。

8.1.4.2 其他监管建议

（1）生态综合整治监管

生态综合整治资金投入情况，当年沉陷稳定区域 100%实施土地复垦。

（2）环境管理监督

检查煤矿环境保护设施是否长期稳定正常运行，维、检记录是否完整；例行监测和自行监测台账是否完整等。

8.2. 环境监测计划

煤矿应按照《排污单位自行监测技术指南》的要求，加强污染源监测。煤矿污染源监测分委托环境监测机构实施例行监测和煤矿自行监测两类，其监测要求如下：

（1）例行监测

水帘煤矿污染源例行监测要求见表 8.2-1。

（2）企业自行监测

水帘煤矿污染源自行监测要求见表 8.2-2。

（3）监测结果管理

煤矿污染源例行监测、自行监测均需建立完整的监测台帐，包括矿井水和生活污水监测台帐、有组织和无组织粉尘排放监测台帐、噪声排放监测台帐、固体废弃物监测台帐、矿井涌水观测台帐、地下水水质监测台帐、生态监测台帐、环保设施运行记录、固体废物（危险废物）产生与处理状况记录等。所有监测台帐均需长期保存，以备核查。

表 8.2-1 水帘煤矿污染源例行监测要求一览变

类别	污染源名称	监测项目	监测点	监测频次	监测单位
大气污染源	锅炉房	SO_2、颗粒物、NO_X	排气筒	年 4 次，每季度 1 次	有资质的监测机构
	筛分车间有组织粉尘	颗粒物	排气筒	年 2 次，半年 1 次	有资质的监测机构
	工业场地无组织粉尘	颗粒物	工业场地上风向参照点 1 个，下风向监控点 3 个	年 4 次，每季度 1 次	有资质的监测机构
水污染源	矿井水	pH 值、化学需氧量、悬浮物、石油类、硫化物、氟化物、砷、锰、铁、全盐量	矿井水处理站进水口	年 2 次，每半年 1 次	有资质的监测机构
			矿井水处理站出水口	年 2 次，每半年 1 次	有资质的监测机构
	生活污水	pH、化学需氧量、悬浮物、五日生化需氧量、氨氮、氟化物、挥发酚、动植物油、阴离子表面活性剂共 9 项	生活污水处理站进出口	年 2 次，每半年 1 次	有资质的监测机构
声污染源	工业场地	厂界噪声（昼间、夜间）	厂界四周(距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置）	年 4 次，每季度 1 次	有资质的监测机构
地下水	工业场地	工业场地监测因子：pH、COD、NH_3-N、石油类、硫酸盐、TDS、总硬度、铁、锰	生活污水处理站东北侧	每季度 1 次	有资质的监测机构
土壤	工业场地	工业场地：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	工业场地生活污水处理站	5 年 1 次	有资质的监测机构

表 8.2-2 水帘煤矿污染源自行监测（观测）要求一览变

类别	污染源名称	监测项目	监测点	监测频次	监测单位
水污染源	矿井水处理站	水量，SS、COD、NH_3-N	处理站进水口和出水口	每日 1 次	煤矿
	生活污水综合利用	排放量，利用量，利用去向	生活污水处理站	每日 1 次	煤矿
	矿井水综合利用	排放量，利用量，利用去向	矿井水处理站	每日 1 次	煤矿
声污染源	工业场地	厂界噪声（昼间、夜间）	厂界四周	每月 1 次	煤矿
固体废弃物	掘进矸石	产生量、利用量和利用去向	工业场地	每月 1 次	煤矿
	洗选矸石				
	生活垃圾	产生量和排放去向	工业场地	每月 1 次	煤矿
	危险废物	产生量、处置量和具体去向	危险废物暂存间	五联单制度	煤矿
地下水	采煤导水裂缝观测	导水裂缝带发育高度	各采区（盘区）回采工作面	至少观测 1 次	煤矿
	场地区地下水水质	pH、COD、NH_3-N、石油类、硫酸盐、TDS、总硬度、铁、锰	长观测孔 1 个	1 次/季度	煤矿
生态	地表沉陷	地表岩移观测	采煤工作面及周边	连续观测	煤矿
			各采区沿工作面走向和倾向至少各布置一条测线	连续观测	煤矿
		沉陷区整治率	稳定区土地	年 1 次	煤矿
		植被生产力	沉陷区农田	年 1 次	煤矿
			沉陷区非农植被：灌林地、草地	年 1 次	煤矿

8.3. 排污口规范化管理及排污许可申办要求

8.3.1. 排污口规范化管理

（1）排污口规范化管理要求

矿井已取得排污许可证（91610000222010810D001Z）。

①排污口设置必须合理确定，按《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470 号）要求进行规范化管理；

②废气净化装置排气筒设置符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

（2）排污口的立标管理

①污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》（GB15562.1 与 GB15562.2)的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌，并加强日常管理和维护；

②污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

8.3.2. 排污许可申办要求

水帘煤矿固定污染源登记回执，有效期限：2020 年 3 月 27 日起至 2025 年 3 月 26 日止，编号：91610000222010810D001Z，实行登记管理。

水帘煤矿按照《排污许可管理条例》要求，已在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记了基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施。

8.4. 企业环境信息公开

矿井应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）的规定对企业环境信息公开。本次评价要求水帘煤矿在相关网站至少公开企业如下信息：

（1）基础信息：包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、是否存在外排情况；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）当地要求的其他应当公开的环境信息。

环境信息公开方式可以采取以下一种或者几种方式予以公开：①公告或者公开发行

的信息专刊；②信息公开服务、监督热线电话；③本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；④当地环保部们网站等其它便于公众及时、准确获得信息的方式。

8.5. 环保设施竣工验收

（1）环保设施竣工验收清单

本矿井改扩建工程环保设施竣工清单见表 8.5-1。

（2）竣工验收环境监测和调查要求

矿产开发是以生态影响为主的生态型项目，竣工验收环境监测的要求主要为：

①检查建设项目在施工、运行期落实环境影响评价文件、工程设计以及环境保护行政主管部门批复文件所要求的气、水、声、固体废物等治理措施情况及实施效果；

②调查项目生态保护、水土保持措施落实情况及实施效果；

③开展公众参与调查，了解公众对项目建设期、运行期环境保护满意度，对当地经济、社会、生活的影响；

④针对建设项目已产生的环境破坏或潜在的环境影响提出补救措施或应急预案。

表 8.5-1　矿井环保设施验收清单

类别	场所/项目	环 保 工 程	数量	验收要求
水处理措施	矿井水处理站	规模 1200m³/d，采用混凝沉淀过滤消毒	1 座	出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）等回用水水质要求
	生活污水处理站	规模 600m³/d，采用水解酸化+生化接触氧化	1 座	
	初期雨水收集池	单个容积 300m³	1 座	
大气污染防治	锅炉房	低氮燃烧	2 套	满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）要求
	筛分车间	布袋除尘器	1 套	满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求
噪声治理	工业场地	场地设备消声、隔声、减震等和厂房隔声		厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类排放限值
固废治理	矸石场	矸石场生态恢复治理		达到复垦方案设计标准要求
地表沉陷观测	增加地表岩移监测站		1 套	运行正常，记录完整
地下水	生活污水处理站东北侧跟踪监测水井		1 口	运行正常，记录完整
环境跟踪监测	按跟踪监测计划实施（污染源、生态、地下水），环境保护日常监测的监测结果存档记录			

注：验收时各项环境保护设施或措施以达到表列技术要求为原则。

9. 评价结论

9.1. 改扩建项目概况

（1）工程所在矿区规划情况

水帘洞井田位于国家黄陇煤炭基地之彬长矿区。《陕西省彬长矿区总体规划（修改）》由煤炭工业西安设计院编制于2008年9月编制完成。2010年4月煤炭科学研究总院西安研究院编制完成《陕西省彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书》。2010年6月环保部以环审[2010]148号文印发了《关于彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书的审查意见》。彬长矿区面积978km^2，矿区东西长46km，南北宽36.5km，规划至2018年将建成（包括生产井、改造井）13对矿井，总规模53.8Mt/a。其中水帘洞煤矿规划生产规模90万吨/年，规划井田面积5.37km^2。

彬县水帘洞煤矿位于陕西省咸阳市彬县城关镇西部上沟村，行政区划隶属彬县城关镇管辖，2009年水帘洞煤矿90万t/a改扩建完成，并进行了环保竣工验收，矿井服务年限21.6a，开采4$^{上-1}$、4$^{上-1}$和4煤层，4煤为主要可采煤层，井田面积5.5151km^2，采用斜井开拓，长壁式综采放顶煤采煤方法。水帘洞煤矿在矿井工业场地北侧建有洗煤厂，规模为150万t/a，洗煤厂为矿井单独立项项目，目前已取得咸阳市环境保护局竣工验收批复。矿井生产系统为井下原煤由主斜井胶带运输机提升至转载点，再通过带式输送机运至地面筛分车间，筛分出+150mm级大块煤、150～80mm级中块煤、-80mm级原煤三种产品，对其中的+150mm级大块煤进行人工拣矸，大块煤、中块煤及矸石进入筛分车间下方3个方煤仓；-80mm级原煤经栈桥运至洗煤厂原煤缓冲仓，经洗煤厂洗选后分为精煤、混煤、中煤和矸石四级产品。各级产品均通过汽车外运。

矿井90万吨/年竣工环保验收后，2012年7月矿井对主井提升系统、副井提升系统、井下排水系统、供电系统、井下运输系统、采掘工作面、通风系统、地面生产系统等八个主要生产系统的生产能力进行核定，最终核定矿井生产能力为150万t/a，2013年1月取得陕西省煤炭生产安全监督管理局的同意，生产能力核定为1.5Mt/a，矿井采用斜井开拓方式，单一水平开拓采用长壁式综采放顶煤采煤方法，全部跨落法管理顶板。2014年10月原陕西省环境工程评估中心主持召开了《彬县水帘洞煤炭有限责任公司水帘洞煤矿（150万t/a）环境影响报告书》技术评估会，并通过专家组评审，11月，陕西省环境工程评估中心出具技术评估报告。

2020年9月，陕西省安全生产委员会以陕安委办[2020]98号文（《关于陕西省“两

类”煤矿重新核定生产能力结果的通知》）核定水帘洞煤矿生产能力 135 万 t/a。水帘洞煤矿现已纳入《关于陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿区总体规划调整的承诺函》（陕发改能煤炭函[2021]1468 号），属“在环环评[2020]63 号文印发前，已取得生产能力核定批复和已完成核增产能置换方案审核的历史遗留问题煤矿”。

对比 90 万吨/年建设工程竣工环保验收，本次改扩建工程建设内容已完成，主要变化内容如下：

（1）井田面积增加 0.0012 km^2；西翼 4 $^{上-1}$、4 $^{上-2}$ 和 4 煤均已开采完成，东翼开采 41 盘区和回采原 42 盘区采空区遗留 4 煤，采空区遗留 4 煤采用超高水充填对顶板进行实体化再造后采用长壁式采煤方法，综采放顶煤采煤工艺；

（2）风井场地停止使用，回风斜井封闭；炸药库不再使用；工业场地原一号进风立井和二号进风立井改造为回风立井，场地内增加地面充填系统和瓦斯抽放站；

（3）矿井地面生产工艺及产品发生变化，建设 150 万吨/年洗煤厂，单独环评并已竣工环保验收；洗煤场地内新增一座封闭式储煤场和一座封闭式煤泥棚；

（7）将原有燃煤锅炉改造为燃气锅炉，筛分车间增加一套布袋除尘器。

（8）新建 600m^3/d 的生活污水处理站，采用水解酸化+生化接触氧化处理工艺。

（9）新建 1200m^3/d 的矿井水处理站，采用混凝沉淀过滤消毒处理工艺。

（10）矸石处置措施由实际的排矸场处置更改为瑶池低热值电厂综合利用。

（11）原有瓦斯抽采站及瓦斯综合利用发电站设备拆除。

9.2. 项目所在区域环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室 2022 年 1 月 13 日公布的《2021 年 12 月及 1-12 月全省环境空气质量状况》，项目所在区（咸阳市彬州市）为不达标区域。根据本次监测，工业场地总悬浮颗粒物 24 小时平均浓度现状监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

（2）地下水环境质量现状

现状监测结果显示，虎神沟村水源井、工业场地北侧泉和下沟村泉水地下水水质各项监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准限值要求，水质较好。

（3）声环境质量现状

现状监测结果表明，工业场地厂界监测点昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪

声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类噪声排放限值；场地附近声敏感点昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类环境噪声限值。评价区交通噪声敏感点水帘沟村现状值符合标准要求。

（4）土壤环境质量现状

监测结果表明，工业场地、排矸场及周边土壤环境现状监测结果显示，各项指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值。

采区土壤含盐量 1.4-1.8，未盐化；土壤 pH 介于 8.03～8.38，无酸化或碱化。土壤监测点各项指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定的风险筛选值，采区土壤环境质量良好。

（5）生态环境现状

评价区土地利用类型以耕地、果园为主，其次为牧草地。耕地面积 445.05hm^2，占评价区面积的 34.36%；果园面积 383.58hm^2，占评价区面积的 29.61%；牧草地的面积为 310.97hm^2，占评价区面积的 24.01%，其余土地利用类型的面积和比例较小。

9.3. 生态环境影响现状

9.3.1. 地表沉陷及生态影响现状

（1）地表沉陷影响特征

水帘洞煤矿井田面积 5.5163km^2，共划分两个盘区（41 和 42 盘区），开采煤层 4 号煤。截至 2022 年 3 月底，井田西翼煤层开采完成（综采放顶开采），矿方对西翼采区已进行封堵，西翼采区已形成采空区面积 2.20km^2；东翼采用高档普采和炮采形成的采空区面积 0.84km^2，综采放顶开采开有成的采空区面积 0.24km^2。

水帘洞煤矿在 41 盘区 4101 工作面开展了地表岩移观测，观测时间 2009 年 7～2011 年 3 月，走向布设 82 个测点。观测结果：地表最大下沉值为 3516mm（E50，采厚 7.2m，核算最大下沉系数 0.486），最大下沉速度为 27.9mm/d，最大水平移动量为 1620mm，最大水平移动速度为 48.6mm/d。

根据矿井开采实际情况、采空区分布及地面变形特征，矿区共有 9 处地面沉陷区，地面沉陷特征以地裂缝为主，裂缝宽一般 1～50cm、深 0～1.5m。

（2）土地资源损坏现状

①水帘洞煤矿 2006 年以前采用房柱式开采，2006～2007 年采用高档普采。由于形

成时间长且后期无重复开采，矿山已对该区域进行裂缝充填治理及复垦工作，现状调查未发现土地损毁。

②2008～2009 年采用综采放顶煤采煤法，由于形成时间长且后期无重复开采，目前较稳定，但由于受北部下沟煤矿地下开采影响，导致该塌陷区地面裂缝和塌陷坑弱发育，局部道路受损已修复。

③2010 年～2019 年采用综采放顶煤采煤法，现状稳定，受损输电线路、通村路、素土路完成修复。

④2020～2022 年形成的采空塌陷，采用综采放顶煤采煤法，现状不稳定，受损通村路、素土路待修复，地面裂缝待充填，目前中度损毁。

（3）移民搬迁及生态恢复情况

为确保煤矿正常的生产秩序、保障开采工作面地表村庄居民的居住安全和正常生产生活，水帘洞煤矿实际生产中按照生产接续和开采进度，提前对影响工作面开采的村庄进行搬迁安置，方式为异地安置。其中，李前村（29 户 87 人）搬迁至李前新村，姜渠塬村（43 户 191 人）搬迁至姜渠塬新村，白厢村（89 户 390 人）搬迁至白厢新村，虎神沟村二组（32 户 128 人）搬迁至虎神沟新村。

截至目前，矿方累计完成裂缝充填 58.23hm^2，平整耕地 42.91hm^2，平整林地及园地 4.06hm^2，植树 5121 株，平整草地 0.20hm^2，撒播草籽 5.95kg。完成土壤裂缝充填 117790m^3，表土剥离 250997m^3，表土回覆 250997m^3，田面平整 64142m^3，场地平整 10852m^3，田坎修筑 116064m^3，废弃建筑物拆除 36412m^3，硬化路面和基础拆除 15968m^3，维修公路（6cm 中沥青）13840m^2。

通过水帘洞煤矿生产过程中已产生和正在产生的地表沉陷及生态影响的监测、分析和评价，水帘洞煤矿采取的建（构）筑物、居民点、基础设施保护措施和生态恢复措施总体有效，在后续生产过程中，居民点搬迁遗留地建筑及时拆除、清运和复垦，加强乡村道路巡护，做到随沉随填随修，以及风井场地、瓦斯抽采及发电场地复垦工作。

9.3.2. 地下水环境影响回顾

水帘洞煤矿利用 ZF3803 工作面探放顶板水钻孔进行了导水裂缝观测，导水裂缝观测结果平均值为 110m，工作面平均采厚约为 10m，裂采比仅为 11，该裂采比远小于区域内其它矿井实际的裂采比观测数据，探放孔的导水裂缝观测结果不具有代表性，本次类比相邻大佛寺煤矿导水裂缝观测结果确定，即裂采比为 16.85。

根据类比的裂采比推测，煤导水裂缝切穿安定组隔水层，进入洛河宜君组含水层，

局部煤层厚度较大的区域，导水裂缝切实穿洛河宜君组，导入新近系地层下部。

井田矿坑涌水量主要由采空区侏罗系含水层地下水和安定组隔水层上部的洛河宜君组地下水组成。水帘洞煤矿井下涌水目前相对稳定，近三年平均涌水量 54.36～57.08m^3/h。

矿井工业场地内的各水处理设施均采取了防渗措施，矿井运行过程中，未发生矿井水或者生活污水泄露事故；矸石场位于水帘河左岸的黄土斜坡，包气带厚度大于 50m，岩性主要为第四系中上更新统黄土以及新近系粘土层，包气带厚度大，且下部有新近系粘土隔水层，矸石淋滤滤液下渗污染侏罗系基岩地下水的可能性非常小，矿井运行过程中工业场地和矸石场未对地下水水质产生大的影响。

9.3.3. 大气污染源及达标排放情况回顾

水帘洞煤矿现有大气污染源主要为燃气锅炉，选煤厂原煤及产品输送、转载、卸料、筛分破碎系统等产生的煤粉尘，以及矸石场作业产生的粉尘颗粒物。

（1）燃气锅炉烟气

水帘洞煤矿工业场地内原建有 1 座锅炉房，内安装 2t/h、4t/h、6t/h 燃煤锅炉各 1 台。目前，原燃煤锅炉现已全部拆除，并已建成 2 台 4t/h 燃气锅炉。燃气锅炉均采用低氮燃烧，烟囱高 10m。根据燃气锅炉烟气监测结果，燃气锅炉大气污染物排放浓度满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）。

（2）厂界粉尘无组织排放监测

根据矿井工业场地厂界无组织排放监测资料（矿井及选煤厂正常运行），工业场地厂界无组织颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中监控点与参照点浓度差值小于 1.0mg/m^3 的要求。

矸石场堆存矸石区覆盖抑尘网，同时在矸石场设置洒水车，对其进行洒水降尘，减小扬尘污染。根据作业阶段矸石场厂界粉尘监测结果，厂界无组织颗粒物和二氧化硫排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求。

9.3.4. 水污染源及达标排放情况回顾

（1）矿井水产生及利用现状

根据实际矿井涌水观测记录井下正常涌水量为 1370m^3/d，井下涌水经排水泵进入 1700m^3 井下水仓，经水仓沉淀后 669.7m^3/d 用于井下洒水降尘（其中 161.8m^3/d 经井下反渗透处理用于喷雾抑尘），剩余 700.3m^3/d 排至工业场地内的井下水处理站，处理站

规模 1200m^3/d（50m^3/h），采用混凝沉淀过滤消毒工艺处理后全部回用于选煤厂、场地降尘、灌浆补充水及绿化洒水等。

（2）生活污水

生活污水采暖季产生量约为 188.1m^3/d（包含选煤厂生活污水）、非采暖季产生量 166.3m^3/d（包含选煤厂生活污水），采用“水解酸化+生化接触氧化”的处理方法，处理站规模 600 m^3/d，处理后全部回用于绿化洒水及选煤厂生产补充水。

（3）初期雨水

工业场地内初期雨水经雨水池收集后排至矿井水处理站处理后回用。

（4）煤泥水

根据调查，选煤厂生产用水来自处理后的矿井水，总用水量 10722.7m^3/d（不包括原煤带入水量），其中补充新水 380.8 m^3/d、选煤生产循环水量为 10341.9m^3/d。煤泥水进入煤泥水处理系统处理后循环使用、不外排。

9.3.5. 固体废弃物产生及综合利用或处置情况回顾

目前洗选矸石和掘进矸石一并送排矸场堆放，后续改扩建完成后，掘进矸石不出井；矸石场封场复垦绿化，洗选矸石全部送瑶池电厂综合利用；煤泥脱水后掺入外售，危险废物在危废库房暂存，最终交由陕西环能科技有限公司处置；生活垃圾集中收集、定期运往市政垃圾场处置。

9.3.6. 噪声源及声环境影响回顾

煤矿现有噪声源主要包括驱动机房皮带驱动机，主厂房分选机、分级筛、离心机等，压风机房压风机，通风机房轴流通风机，煤泥浓缩车间浓缩机，瓦斯抽采泵房瓦斯抽采泵，以及机修车间机床设备等。

目前煤矿采取的噪声控制措施有：选用低噪声设备、基础减振、设备密闭和厂房隔声，以及厂区绿化降噪等措施。根据厂界噪声监测结果，工业场地各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类排放限值；厂界外下沟村敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准要求。

9.3.7. 土壤环境影响回顾

本次评价委托陕西晟达检测技术有限公司对水帘洞煤矿工业场地、矸石场内及周边的土壤环境质量现状进行了监测；各监测点监测因子均满足相应土壤环境质量标准筛选值要求，因此矿井运行过程中对土壤环境影响小。

9.3.8. 环境风险调查

根据调查，水帘洞煤矿现有环境风险源主要有油类物质泄漏环境风险源、液化天然气泄漏和爆炸环境风险源。

根据调查，自水帘洞煤矿 90 万吨/年工程环境保护竣工验收后至今，生产过程中未发生突发环境风险事件，但应依照《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，建设单位应尽快编制水帘洞煤矿突发环境事件应急预案，并备案。

9.4. 改扩建工程主要环境影响

9.4.1. 地表沉陷预测及生态影响

（1）地表变形预测

根据井田后续开采区开采后地表变形预测，地表最大下沉值 6.6m，倾斜变形 44.53mm/m，水平变形 20.31mm/m，曲率 0.46/km。

（2）对居民建筑的影响

井田内居民点居民建筑总体抗剪性能较差（简易砖混结构），采煤影响区白厢新村、虎神沟一组、上沟村居民建筑损坏程度均达到 IV-严重。

（3）采煤对地面建构筑物、道路、输电线等影响

水帘洞煤矿后续开采范围内受影响的有旬麟公路（S306）1.45km 和水李公路 0.17km；本矿工业场地和下沟矿工业场地不受采煤沉陷影响；瓦斯抽采和发电场地将受采煤沉陷影响。开采区内均为居民用输电线，等级较低，多为单体线杆，目前多采用采前加固、采中巡护、采后修复措施，保护效果良好，采煤对居民用电影响较小。

（4）采煤对耕地及果园的影响

根据地表变形预测结果，参照根据《土地复垦编制规程（井工煤矿）》土地损毁程度分级标准，后续煤炭开采将损坏耕地面积 86.61hm^2，其中永久基本农田受损面积 57.98hm^2，以中、轻度损害为主；受沉陷损坏果园面积 19.85hm^2，以中、轻度损坏为主。

（5）采煤对植被的影响

根据地表变形预测结果，参照根据《土地复垦编制规程（井工煤矿）》土地损毁程度分级标准，后续煤炭开采中将有 3.48hm^2 的林地植被受到影响，以轻、中度影响为主；受沉陷影响的草地面积 21.23hm^2，以轻度影响为主。

9.4.2. 地下水环境影响

（1）采煤导水裂缝对含（隔）水层的影响分析

根据类比确定的裂采比预测，采煤导水裂缝会导通 4 煤上覆的延安组和直罗组含水层，大部分区域切穿直罗组含水层，导通新近系底部含水层，未导通新近系上部的粘土隔水层，采煤导水裂缝未导通第四系黄土层潜水含水层。

（2）采煤对地下水影响预测

采煤导水裂隙导通煤层上覆延安组、直罗组和新近系底部承压含水层，为矿井直接充水含水层，采煤引起地下水位变化的影响半径 R 为 239m。

由于直接充水含水层水位的降低，引起其与第四系含水层之间的水力梯度发生变化，改变了原有水力平衡，使第四系含水层的越流量排泄量增大，引起第四系含水层的水位降低，根据预测，第四系含水层的最大水位降为0.98m。第四系含水层的水资源损失量最大为2.89万m^3/a，占矿井涌水量的比例为5.78%。

（3）场地区地下水水质影响

工业场地内矿井水和生活污水经处理后全部回用，不外排；污废水在集贮过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施；污废水输送管道采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生。正常状况下矿井工业场地中对地下水水质影响小。根据预测，非正常状况下，污废水渗漏对地下水影响小。

9.4.3. 地表水环境影响

改扩建后正常涌水量为 1370m^3/d，井下涌水经排水泵进入 1700m^3 井下水仓，经水仓沉淀后 669.7m^3/d 用于井下洒水降尘，剩余 700.3m^3/d 排至工业场地内的井下水处理站，处理站规模 1200m^3/d（50m^3/h），采用混凝沉淀过滤消毒工艺处理后全部回用于选煤厂、场地降尘、灌浆补充水及绿化洒水等。

生活污水采暖季产生量约为 188.1m^3/d（包含选煤厂生活污水）、非采暖季产生量 166.3m^3/d（包含选煤厂生活污水），采用"水解酸化+生化接触氧化"的处理方法，处理站规模 600 m^3/d（25m^3/h），处理后全部回用于绿化洒水及选煤厂生产补充水。

工业场地内初期雨水经雨水池收集后排至矿井水处理站处理后回用。选煤厂生产用水来自处理后的矿井水，总用水量 10722.7m^3/d（不包括原煤带入水量），其中补充新水 380.8 m^3/d、选煤生产循环水量为 10341.9m^3/d。煤泥水进入煤泥水处理系统处理后循

环使用、不外排。

9.4.4. 声环境影响

水帘洞煤矿场内已建设备或设施具备 135 万吨/年的生产能力需要，改扩建无需新增设备或设施。根据煤矿现阶段正常生产时厂界噪声监测结果，工业场地（含选煤厂）各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类噪声排放限值；风井场地现已停运。项目周边 200m 范围内无噪声敏感点。

水帘洞煤矿场内已建设备或设施具备 135 万吨/年的生产能力需要，改扩建无需新增设备或设施。根据煤矿现阶段正常生产时厂界及周边敏感点噪声监测结果，工业场地（含选煤厂）各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类噪声排放限值；厂界外下沟村敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准要求。风井场地现已停运。

9.4.5. 大气环境影响

改扩建后大气污染源种类、数量总体与现状一致。根据现状污染源监测结果，燃气锅炉大气污染物排放浓度满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018），厂界无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），大气补充监测点 TSP 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。可见，水帘洞煤矿改扩建后对项目区周边大气环境影响可接受。

9.4.6. 土壤环境影响

矿井可能产生垂直入渗污染的污染源包括工业场地的生活污水处理站、矿井水处理站，目前正常运行。根据本次工业场地内及周围的土壤环境质量监测统计结果，各监测点监测因子均满足第二类建设用地筛选值要求，因此工业场地运行过程中对土壤环境影响小，根据类比，后续矿井运行过程中，工业场地对土壤环境影响小，建设项目环境环境影响可接受。

9.4.7. 固体废物影响

目前水帘洞煤矿一直处于正常运行状况，因此后续开采过程中固体废物的类别与现有工程一致，即后续开采过程固体废物主要为掘进矸石，洗选矸石，矿井水处理站产生的煤泥，废油、油桶、棉纱等危险废物及生活垃圾。掘进矸石不出井；矸石场封场复垦绿化，洗选矸石全部送瑶池电厂综合利用；危险废物委托陕西环能科技有限公司安全处置，生活垃圾集中收集、定期运往市政垃圾场处置，后续开采固体废物妥善处置，对环

境影响小。

9.4.8. 环境风险

本项目生产涉及到的危险物质为油类物质（最大存量 2.86t）、液化天然气（最大存量 13.2t），均不属重大危险源。1

由预测结果可知，液化天然气泄漏时甲烷最大浓度未超过阈值浓度；因爆炸产生的 CO 毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 最大影响距离分别为 90m、240m，影响范围内人口主要为本矿职工。

供应站油脂库及危废暂存间地面按规范用防渗和防静电处理，易于发现油类物质泄漏和及时处理，不会引致因泄漏而造成土壤及地下水污染。

9.5. 环境影响减缓措施

9.5.1. 生态影响减缓措施

（1）移民搬迁及安置计划

水帘洞煤矿现已启动上沟村、白厢新村搬迁工作，并与搬迁村庄（上沟村、白厢新村）、村庄所在街道办签订三方货币化补偿安置协议；其中上沟村搬迁 89 户 356 人，采用货币化安置方式，搬迁安置总费用 1847 万元；白厢村搬迁 129 户 498 人，采用货币化补偿安置方式，搬迁安置总费用 2004 万元。后续虎神沟一组（33 户 166 人）搬迁工作预计 2022 年底启动，根据初步居民安置意向调查，将采用货币化搬迁方式，预计搬迁安置总费用 1159 万元。各搬迁村庄应在受影响前一次性完成搬迁安置工作，搬迁安置费计入矿井生产成本。

（2）土地损害补偿措施及恢复

水帘洞煤矿改扩建后，煤炭开采过程中预计投入生态综合防治与恢复费用 1169.76 万元（其中，补偿费 434.68 万元，复垦费 738.08 万元）。该矿煤矿地处陕西省关中地区，按《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》应提取 3 元/吨煤水土流失费用于土保持预防保护、重点治理、生态修复及沉陷区治理。据此核算，本矿年缴纳补偿费用 405 万元，服务期内共需缴纳水土流失补偿费 2268 万元，该部分费用列入生产成本，从煤炭销售中支出。

9.5.2. 地下水环境影响减缓措施

本次评价要求建设单位对工业场地设置专门的跟踪监测井，加强地下水的跟踪观测；矿井在运营过程中加强了污废水集储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗

技术要求；矿井水经处理后全部回用；井田开采过程中开展采煤导水裂缝带的发育高度进行观测；继续密切关注涌水量的变化情况，建立长期矿井水观测台账。

9.5.3. 地表水环境影响减缓措施

矿井水采用采用予沉反应（强化予沉）→涡流（方格）絮凝→接触沉淀→排泥等处理后满足相应用水水质要求，全部回用于井下洒水降尘、选煤厂补充水、场地降尘、灌浆补充水等。生活污水采用“水解酸化+生化接触氧化”处理后全部回用于绿化洒水及选煤厂生产补充水。煤泥水进入煤泥水处理系统处理后循环使用、不外排。

9.5.4. 大气环境影响减缓措施

锅炉房已建成 2 台燃气锅炉，均采用低氮燃烧。根据锅炉烟气监测结果，燃气锅炉排放废气中 NOx、颗粒物、SO_2浓度均满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）。

选煤厂筛分破碎系统负压密闭作业，含尘气体经除尘器除尘净化后颗粒物浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求；在原煤转载点设置喷雾抑尘措施，产品仓采用全封闭筒仓和煤棚，输煤栈桥全封闭，厂界无组织粉尘浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求，煤矿采取的生产环节粉尘污染控制措施可行。

水帘洞煤矿对工业场地的所有裸露地面全部进行了硬化或绿化，对硬化场地和场区道路定时洒水抑尘；生产区大门设清洗设备，对进出运煤车辆轮胎进行清洗。对进场公路和运煤公路进行了硬化，对运煤公路配以人工清扫和洒水车定期洒水。从大气环境质量监测结果看，采取的一系列措施有效控制了地面和运输扬尘对环境空气的影响。

9.5.5. 固体废弃物综合利用及处置措施

掘进矸石不出井；矸石场封场复垦绿化，洗选矸石送瑶池电厂综合利用；危险废物委托陕西环能科技有限公司安全处置，生活垃圾集中收集、定期运往市政垃圾场处置。

9.5.6. 土壤环境影响减缓措施

现有矸石场做好封场和复垦绿化工作，加强工业场地对土壤影响的跟踪监测，发现问题及时采取措施解决。

9.5.7. 声环境影响减缓措施

主要采取的噪声控制措施有：选用低噪声设备、基础减振、设备密闭和厂房隔声，以及厂区绿化降噪等措施。根据正常生产时厂界噪声及周边敏感点噪声监测结果，工业

场地厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，厂界外下沟村敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准要求，噪声采取的控制措施总体可行。

9.5.8. 环境风险防范及应急措施

建设单位必须做好各项环境风险防范应急措施，发生 LNG 泄漏事故时应在尽可能短的时间内切断泄漏源，防止发生次生危害，并立即启动应急预案；甲烷和火灾爆炸事故引发的 CO 扩散后，需及时通知并撤离周边人员，同时进行消防灭火，有效空气大气二次污染。

供应站油脂库及危废暂存间地面按规范用防渗和防静电处理，此外地面按自流坡度找平，发生泄漏时自流至收集池，即使油品储存容器发生破裂，采用沙子、黄土、锯末等构筑围堰，可杜绝油脂泄露至油脂库外，其泄露影响范围可控制在储存间内。

9.6. 环境影响经济损益分析

水帘洞煤矿改扩建项目新增工程总投资 5500 万元，其中环保工程估算投资 1726.8 万元，占工程建设总投资的 31.4%。

根据环境影响经济损益分析，水帘洞煤矿改扩建项目运行期环境经济效益系数为 0.72，即本矿井在付出 1 元的环境保护费用后，又挽回了约 0.72 元的经济效益，环境经济可行。

9.7. 环境管理与监测计划

水帘洞煤矿已成立“环保中心”作为专门环境管理机构，行使公司环保管理和监督职能，负责全矿各项环境管理工作，制订了《环境保护管理办法》、《环境保护目标责任制》、《矿井水处理站管理制度》、《危险废物管理制度》等环境保护相关制度和污染源监测计划，并委托资质单位开展了污染源监测。水帘洞煤矿改扩建后，环保中心应进一步细化环境保护制度，积极开展污染源及环境质量例行监测，并按要求公开企业信息，环保设施、危废暂存间、高噪声场所等规范标识标牌或警示标识。

9.8. 评价结论

（1）评价结论

水帘洞煤矿目前采取的污染防治和生态保护措施总体可行、有效，在严格执行本环境影响报告书提出后续各项污染防治及生态保护优化方案或跟进措施，落实环境保护投资，严格执行环境保护“三同时”制度，加强生产和环境管理的基础上，不利影响将进一

步得到减缓。从生态环境保护角度分析，水帘洞煤矿改扩建环境可行。

（2）建议与要求

按要求完成现役矸石场封场复垦；依照《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，尽快编制水帘洞煤矿突发环境事件应急预案，并备案。